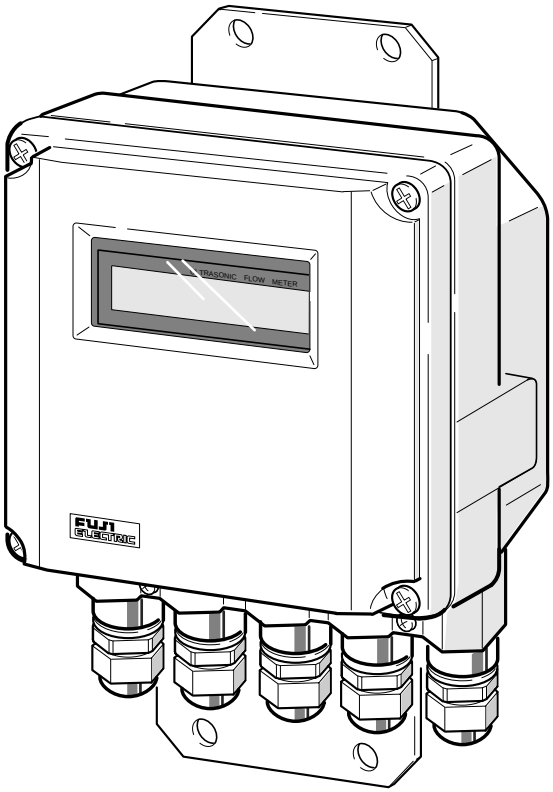
取扱説明書

設置形超音波流量計

形式：FLV
FLW, FLD



富士電機システムズ株式会社

INF-TN3FLVa

はじめに

このたびは，富士の超音波流量計をお買上げいただき，まことにありがとうございます。

本取扱説明書は，超音波流量計変換器および検出器の設置・操作および点検・保守について記載していますので，ご使用前によくお読みください。

超音波流量計について

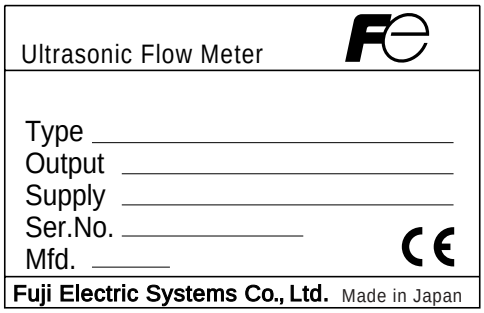
本超音波流量計は，既設配管の外壁に超音波センサを取り付け，配管内を流れる液体の体積流量を統一電流信号や積算パルス信号に変換する流量計です。

形式と仕様の確認

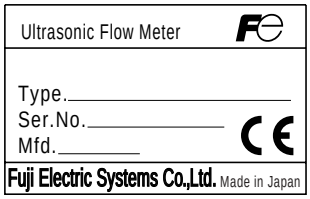
仕様銘板に形式名などが記載されています。

ご注文の仕様通りであることをご確認ください。仕様銘板は，変換器側面，検出器カバー上面（小形センサ，大形センサ）およびフレーム側面（高温用センサ）にあります。

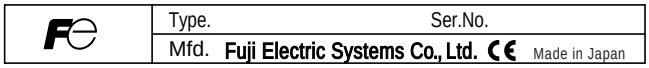
(1) 仕様銘板



変換器／大形センサ



小形センサ



高温用センサ

©富士電機システムズ株式会社 2001

お願い

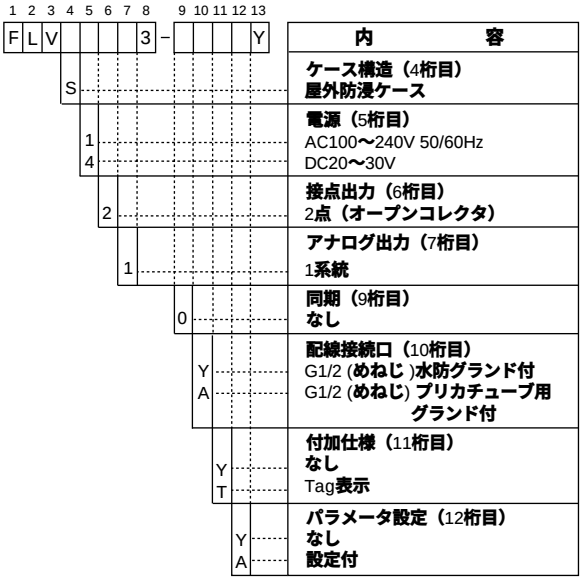
・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。

・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。

・本書の中で分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

発　行　2001-09
改　訂　2006-10

(2)　変換器形式



内　　容
ケース構造（4桁目） **屋外防浸ケース**
電源（5桁目） AC100～240V 50/60Hz DC20～30V
接点出力（6桁目） 2**点（オープンコレクタ）**
アナログ出力（7桁目） 1**系統**
同期（9桁目） **なし**
配線接続口（10桁目） G1/2 (**めねじ**)**水防グランド付** G1/2 (**めねじ**) **プリカチューブ用グランド付**
付加仕様（11桁目） **なし** Tag**表示**
パラメータ設定（12桁目） **なし** **設定付**

(3)　検出器形

＜検出器・標準形＞

	内　　容
	種類（4, 5, 6桁目）
1 2 0	**小形センサ　（φ50～φ400）**
1 1 0	**小形センサ*2　（φ50～φ400）**
5 1 0	**大形センサ　（φ200～φ6000）**
5 0 0	**大形センサ*2　（φ200～φ6000）**
	付加仕様（7桁目）
Y	**なし**
A	Tag**表示付**
	取付方法（11桁目）
Y	**標準**
2	Z**法取付け（小形センサの場合）**

*2：**古い配管または鋳鉄管，モルタルライニング管などの超音波信号が透過しにくいものは、**FLW11, FLW50 **を選択してください。**

*3：**信号ケーブルは形式** FLY **にて手配してください。**

	内　　容
	種類（4, 5, 6桁目）
1 2 1	**小形センサ水中形　（φ50～φ400）**
1 1 1	**小形センサ水中形 *2（φ50～φ400）**
5 1 1	**大形センサ水中形　（φ200～φ6000）**
5 0 1	**大形センサ水中形 *2（φ200～φ6000）**
	付加仕様（7桁目）
Y	**なし**
A	Tag**表示付**
	専用信号ケーブル（9, 10桁目）
B Y	10 m
C Y	20
D Y	30
E Y	40
F Y	50
G Y	60
H Y	70
J Y	80
K Y	90
L Y	100
M Y	110
N Y	120
P Y	130
Q Y	140
R Y	150
Z Y	**その他**
	取付方法（11桁目）
Y	**標準**
2	Z**法取付け（小形センサの場合）**

*2：**古い配管または鋳鉄管，モルタルライニング管などの超音波信号が透過しにくいものは、**FLW11, FLW50 **を選択してください。**

＜検出器・小口径／高温用＞

	内　　容
	種類（4, 5, 6桁目）
2 2 0	**小口径センサ（φ13～φ100）**
3 2 0	**高温センサ*4（φ50～φ400）**
	ベルト，カプラー（7桁目）
S	**設置形用**
	同軸ケーブル（9桁目）
Y	**なし**

*4：**濁度の高い流体や古い配管または鋳鉄管，モルタルライニング管などの超音波信号が透過しにくいものは、オプションのガイドレールを使用し、Z法で取付けてください。**

適用口径範囲

V**法：φ**50～φ250

Z**法：φ**150～φ400

高温センサ用ガイドレール

手配図番：TK4C6164C1

(4)　信号ケーブル形

1 2 3 4 5 6 7 8	内　　容
F L Y □ □ □ □ 1	
1	**適用検出器（4桁目）** **小形，大形センサ**
2	**小口径，高温用センサ**
	ケーブル長（5, 6, 7桁目）
0 0 5	5m
0 1 0	10 m
0 1 5	15 m
0 2 0	20 m
0 2 5	25 m
0 3 0	30 m
0 3 5	35 m
0 4 0	40 m
0 4 5	45 m
0 5 0	50 m
0 5 5	55 m
0 6 0	60 m
0 6 5	65 m
0 7 0	70 m
0 7 5	75 m
0 8 0	80 m
0 8 5	85 m
0 9 0	90 m
0 9 5	95 m
1 0 0	100 m
1 1 0	110 m
1 2 0	120 m
1 3 0	130 m
1 4 0	140 m
1 5 0	150 m
Z Z Z	**その他（問い合わせてください）**

（注）水中形センサでない場合に，手配ください。

(5)　納入範囲

品　　名		納入範囲
変換器		**本体，定数設定表，取扱説明書**
検出器	**小口径**	**センサユニット，ステンレスベルト，シリコンゴム**
	小形	**センサユニット，ステンレスチェーン，シリコンゴム**
	大形	**センサユニット，ステンレスワイヤ，シリコンゴム**
	高温用	**センサユニット，ステンレスベルト，シリコングリス**
	小形水中形	**センサユニット（専用信号ケーブル付），ステンレスチェーン，シリコンゴム**
	大形水中形	**センサユニット（専用信号ケーブル付），ステンレスワイヤ，シリコンゴム**
専用信号ケーブル		**専用ケーブル２本**
中継箱（オプション）		**中継箱**
高温センサ用ガイドフレーム（オプション）		**高温センサZ法取付け用ガイドフレーム**

安全上のご注意

ご使用の前にこの『安全上のご注意』をよくお読みの上，正しくお使いください。

ここに示した注意事項は安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。
安全注意事項のランクを「危険」「注意」と区分してあります。

⚠ 危険	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が測定される場合。
⚠ 注意	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合，および物的損害のみの発生が想定される場合。

設置・配線

⚠ 注意	●設置場所は本製品の「取扱説明書」に記載の使用条件に合った場所に設置ください。使用条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。 ●取り付けは「取扱説明書」記載の通りに確実に行ってください。不確実な取り付けは落下，故障，誤動作の原因になります。 ●取り付け工事等の際，製品内部に電線くず等の異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。 ●定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因となります。 ●配線工事を行う場合は必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。 ●配線材は機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は火災の原因になります。
⚠ 危険	●防爆仕様ではありませんので爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発火災等の重大な事故の原因になります。

目　　次

はじめに ····· – i –

安全上のご注意 ····· – v –

1. 各部の名称とはたらき ····· – 1 –

2. 変換器の取付 ····· – 2 –

2.1 設置場所の選定 ····· – 2 –

2.2 取付方法 ····· – 2 –

外形図 ····· – 3 –

3. 変換器の配線 ····· – 4 –

3.1 配線の前に ····· – 4 –

3.2 適用配線 ····· – 4 –

3.3 配線口の処理 ····· – 4 –

3.4 各端子への配線 ····· – 5 –

4. 運転と操作 ····· – 6 –

4.1 運転の前に ····· – 6 –

4.2 電源の投入と状態 ····· – 7 –

(1) 電源仕様 ····· – 7 –

(2) 電源の投入 ····· – 7 –

5. パラメータの設定方法 ····· – 8 –

5.1 操作手順の概要 ····· – 8 –

5.2 キー操作の説明 ····· – 9 –

5.3 設定項目一覧 ····· –11–

5.4 各種パラメータの設定方法 ····· –12–

(1) 配管仕様の設定 ····· –12–

(2) アナログ出力のレンジ設定 ····· –14–

(3) アナログ出力のリミット設定 ····· –16–

(4) バーンアウトの設定 ····· –17–

(5) ダンピングの設定 ····· –18–

(6) ゼロ点校正 ····· –19–

(7) 測定表示仕様の設定 ····· –20–

(8) 低流量出力をカットする ····· –22–

(9) 積算出力の単位と定数の設定 ····· –23–

(10) 積算プリセット値の設定 ····· –24–

(11) 積算スイッチの設定 ····· –25–

(12) 積算パルス出力のパルス幅の選択 ····· –26–

(13) 測定値の上下限スイッチ設定 ····· –27–

(14) ステータス出力の設定 ····· –28–

(15) 測定値を補正する方法 ····· –29–

(16) 測定単位系の切換え ····· –30–
(17) 言語（英語・日本語・独語・仏語）の切換え ····· –31–
(18) アナログ出力の確認 ····· –32–
(19) アナログ出力の校正 ····· –33–
(20) ステータス出力の確認 ····· –34–
(21) テストモード ····· –35–

6. 保守・点検 ····· –36–
6.1 保　守 ····· –36–
6.2 点　検 ····· –36–

7. 故障診断 ····· –37–
7.1 正常動作の確認方法 ····· –37–
(1) LCD表示部でチェックする場合 ····· –37–
(2) 電源投入時のLCD表示について ····· –37–
(3) 異常状態の詳細を見る場合 ····· –38–
7.2 異常と処理 ····· –39–

8. 検出器の取付 ····· –44–
8.1 検出器の取付け ····· –44–
(1) 検出器の取付け手順 ····· –44–
(2) 取付け場所の選定 ····· –45–
(3) 取付け方法の選定 ····· –46–
(4) 検出器取付け面の処理 ····· –46–
(5) 取付け位置の決め方 ····· –47–
(6) ケーブル端末処理の方法 ····· –48–
(7) 小形センサのケーブル接続方法 ····· –49–
(8) 小形センサの配管への取付け方法 ····· –50–
① Ｖ法の場合 ····· –50–
② Ｚ法の場合 ····· –51–
(9) センサの組立手順 ····· –52–
(10) 大形センサの接続方法 ····· –53–
(11) 大形センサの配管への取付け方法 ····· –54–
(12) 小口径センサの配管への取付け方法 ····· –55–
(13) 高温センサの配管への取付け方法 ····· –56–
① Ｖ法の場合 ····· –56–
② Ｚ法の場合 ····· –57–

付1. 仕様 ····· –58–

付2. ゲージペーパーの作り方 ····· –61–

付3. 受信波形の確認方法 ····· –62–

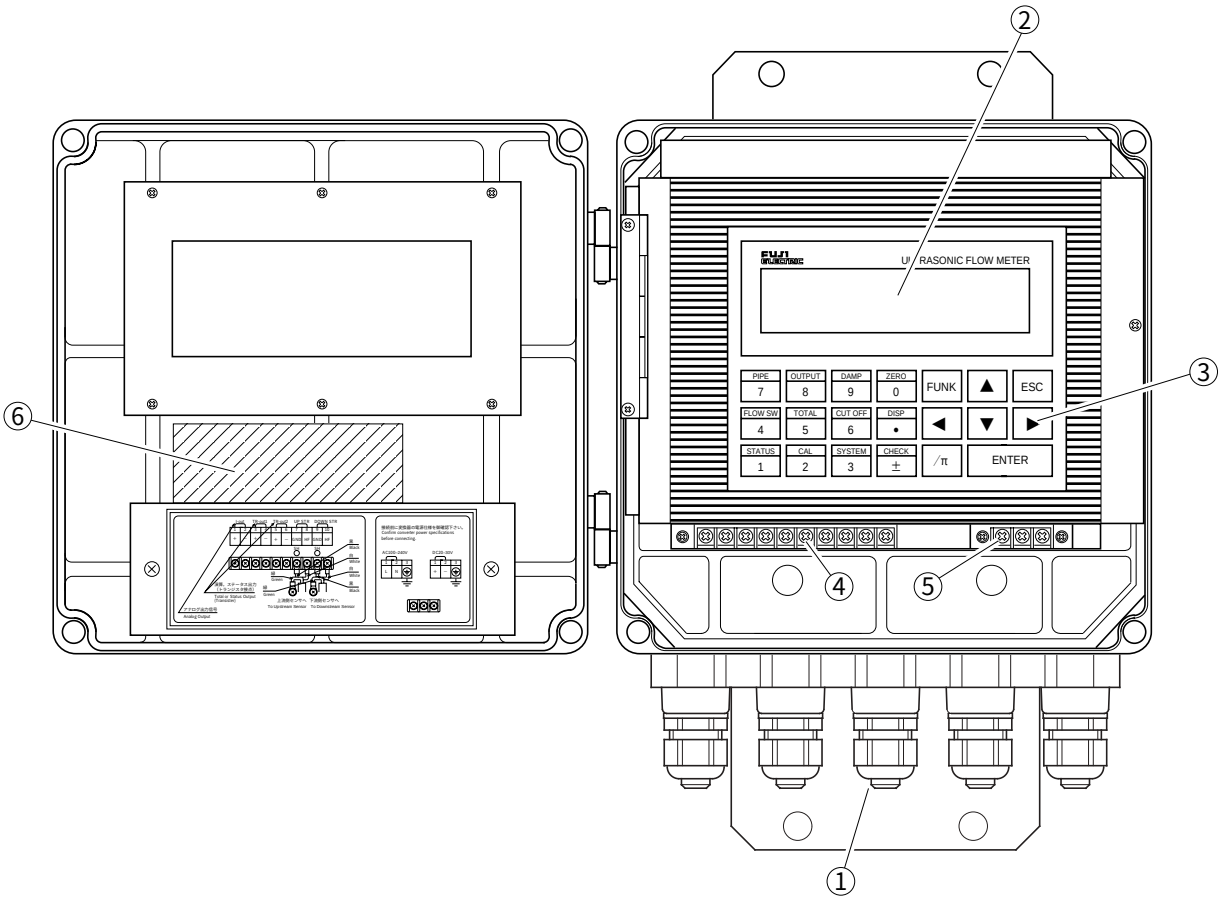
付4. キー操作の構成 ····· –64–

巻末：配管データ ····· –71–

1． 各部の名称とはたらき

下記に変換器内部の各部の名称とその説明を示します。

変換器内部の各部の名称



名　　称	説　　明
①　配線口	電源ケーブル，信号ケーブルの配線口です。
②　データ表示部	測定データ表示，各種設定値などを液晶表示します。
③　キーボード	調整や測定条件を設定するときに使用します。
④　メインボード端子台	センサからの信号線を接続します。 アナログ出力，ステータス出力の信号線を接続します。
⑤　電源端子台	電源配線を接続します。
⑥　定数表	設定データを記入するための用紙です。

2． 変換器の取付け

2.1 設置場所の選定

次に示す条件を満たす場所に設置してください。

① 周囲温度が－10℃～＋60℃を超えない所。

屋外に設置する場合は，直射日光が当たらないような処置を施してください。

② 浸水のおそれのない所，防浸形の場合でも，水没には耐えられませんので水没前に排水処理をしてください。

③ ちり，ほこりおよび腐食性ガスのない所

④ 振動や衝撃の少ない所

⑤ 点検，調整などが容易にできるように，図２－３に示すスペースがあること。

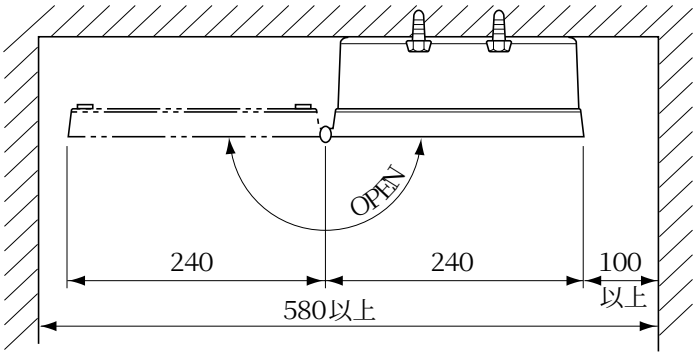


図２－３　上から見た取付け図

2.2 取付け方法

変換器は，壁取付けまたは２Ｂパイプスタンド取付けが可能です。

壁取付けには，M8ボルト（４本）を使用します。

取付け方向は，図２－４に示すような向きに必ず取付けてください。

下図に示す穴明け寸法に従い，壁に穴を明けて，Ｍ８ボルトで取付けてください。

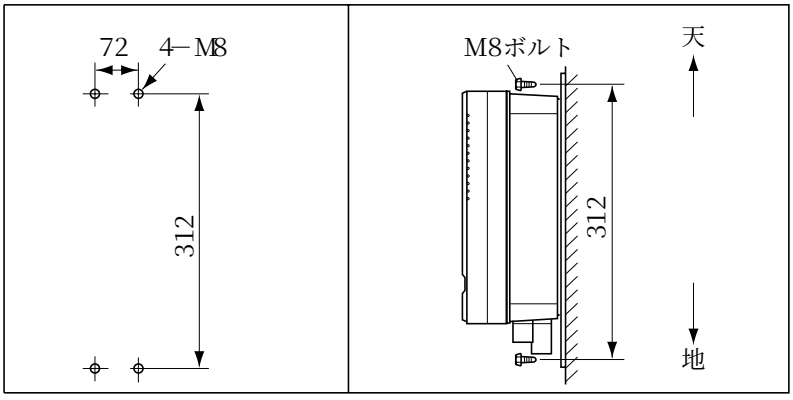
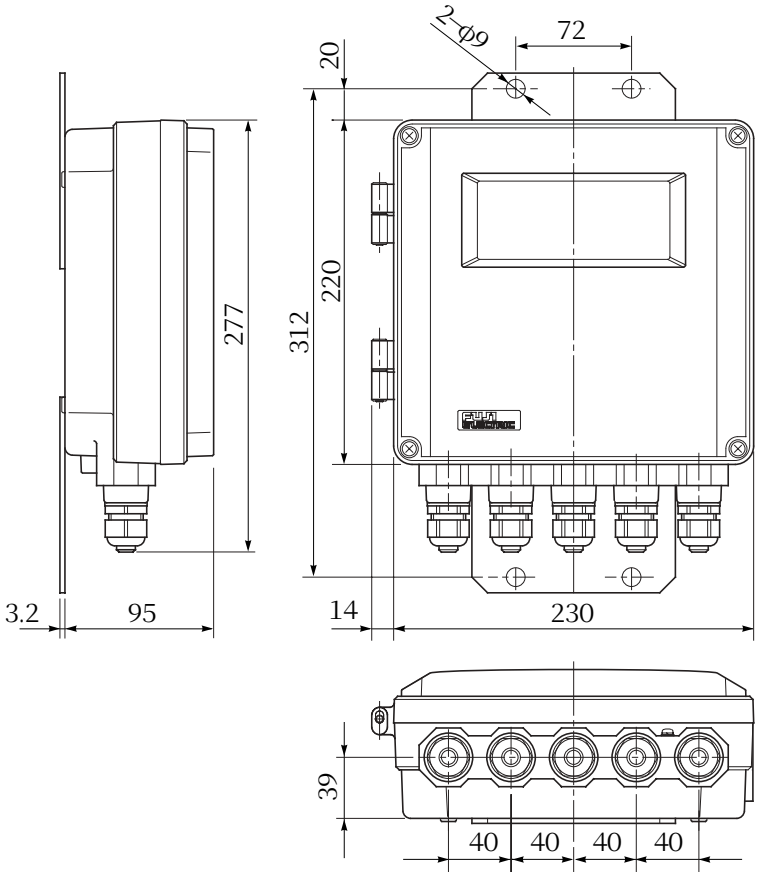


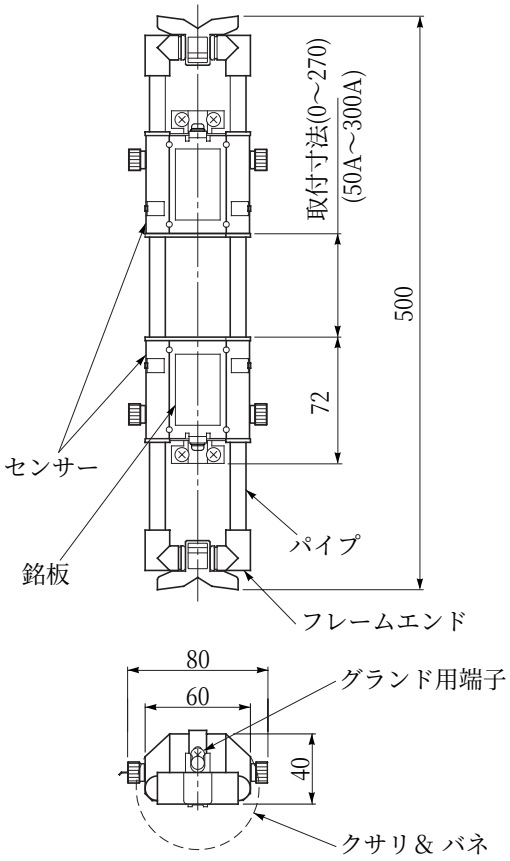
図２－４　取付け方法

また，２Ｂパイプスタンド取付けの場合は，市販のＵボルト（Ｍ８）を使用し取付けてください。

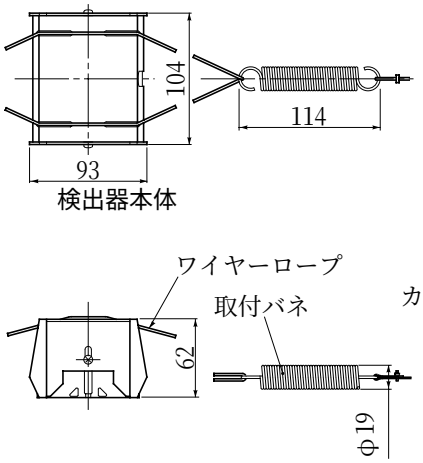
外形図（単位：mm）



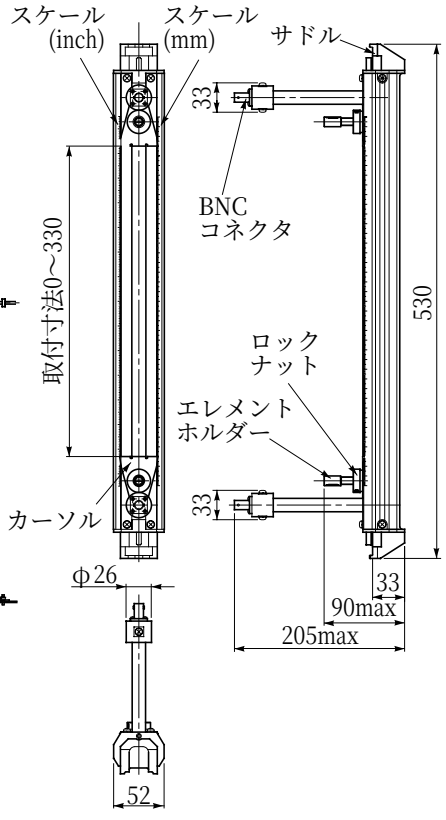
変換器ＦＬＶ



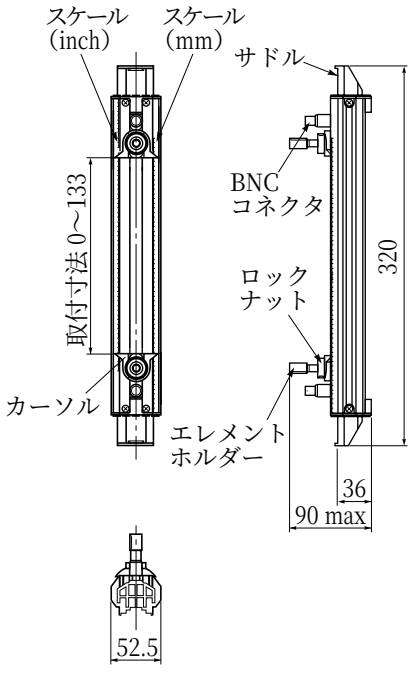
検出器ＦＬW1（小形センサ）



検出器ＦＬW5（大形センサ）



検出器ＦＬD32（高温センサ）



検出器ＦＬD22（小口径センサ）

3． 変換器の配線

3.1 配線の前に

① 検出器と変換器間の信号ケーブルには弊社指定の二重シールド同軸ケーブルを使用してください。また，この信号ケーブルを途中で中継することは避けてください。

② 検出器－変換器間の信号ケーブルは必ず金属電線管に通してください。
上流用，下流用の信号ケーブルは一緒でも構いませんが，誘導障害を避けるため電源ケーブルと一緒にする事はやめてください。

③ 出力信号用のケーブルは，なるべくシールド線を使用してください。

④ ノイズ侵入防止のため，動力線などと同一ダクト内に架設することは避けてください。

⑤ 電源ケーブルにアース線が含まれている場合は，そのまま接地してください。

⑥ 本品には電源スイッチは装備されておりませんので別途取付けてください。

⑦ 使用しない配線口は密封しておいてください。

3.2 適用配線

使用するケーブルは次の物をご使用ください。

● 電源ケーブル　：　３芯または２芯キャップタイヤケーブル
公称断面積0.75mm^{2}以上
仕上り外形　φ11mm

● 出力信号用ケーブル　：　２芯または必要に応じて多芯キャブタイヤケーブル
仕上り外形　φ11mm

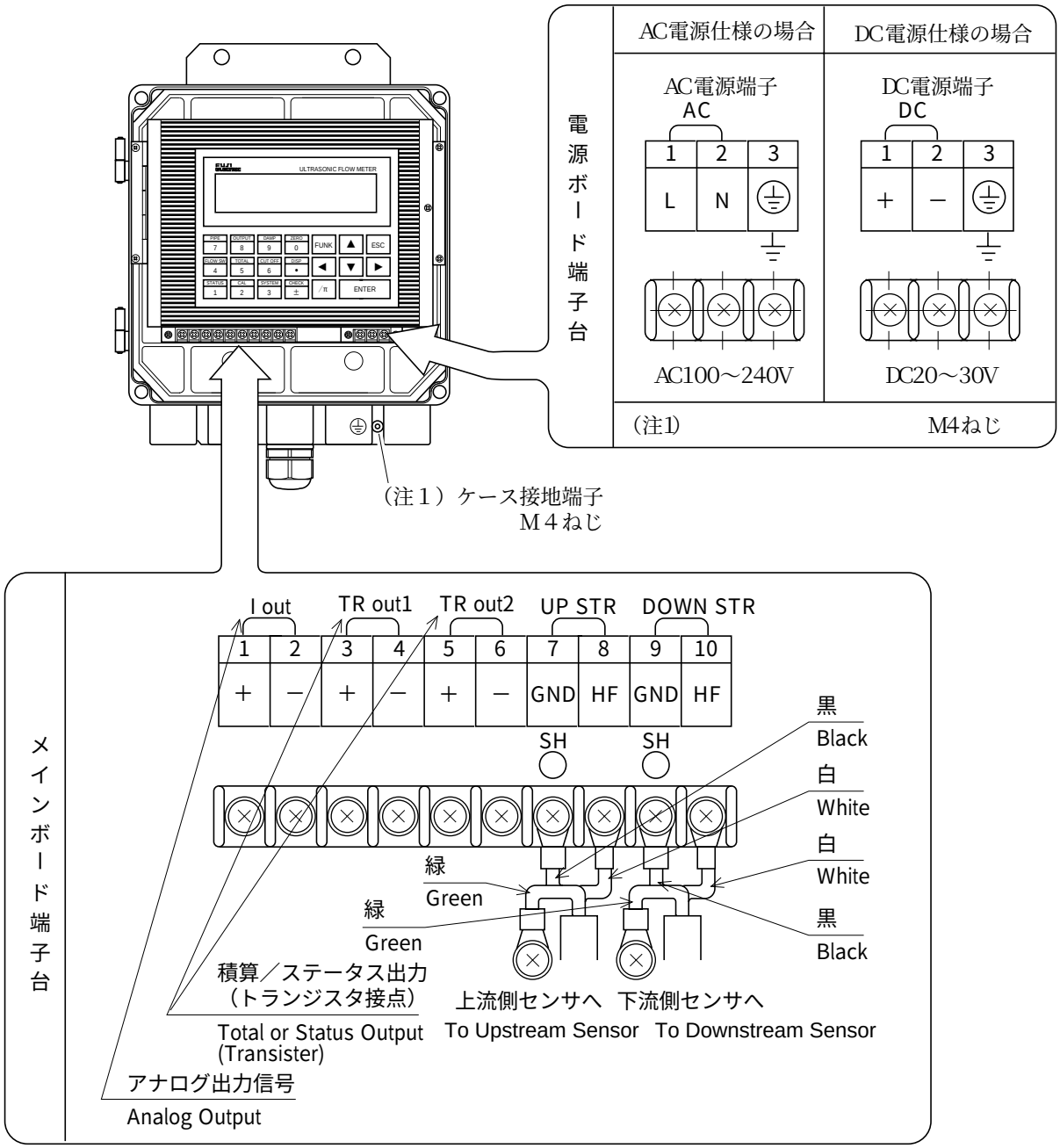
● 検出器－変換器間のケーブル：　形式指定による専用信号ケーブル
（特性インピーダンス50Ωの高周波同軸ケーブル）
仕上り外形　φ7.3mm

3.3 配管口の処理

変換器は，JIS C 0920「電気機械機具および配線材料の防水試験通則」で規定する防漫形の構造になっています。しかし，ピット内に設置する場合のように，湿気の侵入や結露，万一の冠水に備えるためには，配線口の気密処理が重要です。必ず本器に備え付けられた水防グランド，またはプリカチューブ用グランドを使用し，防水対策を十分に行ってください。また，未使用のグランドは，備え付けの封止用のフタを使用し，密封してください。

3.4 各端子への配線

下図のように配線してください。



注１） 接地端子は，電源ボード端子台（電源用）とケース接地端子とがありますので，どちらか一方を必ず接地してください。（D種接地）

4． 運転と操作

4.1 運転の前に

次の点を再確認して，運転に入ってください。

1 電源は

電源仕様のチェック ・・・

4.2　電源の投入と状態

(1)　電源仕様

① AC電源仕様

AC100～240V±10%（50Hzまたは60Hz）の電源で使用します。

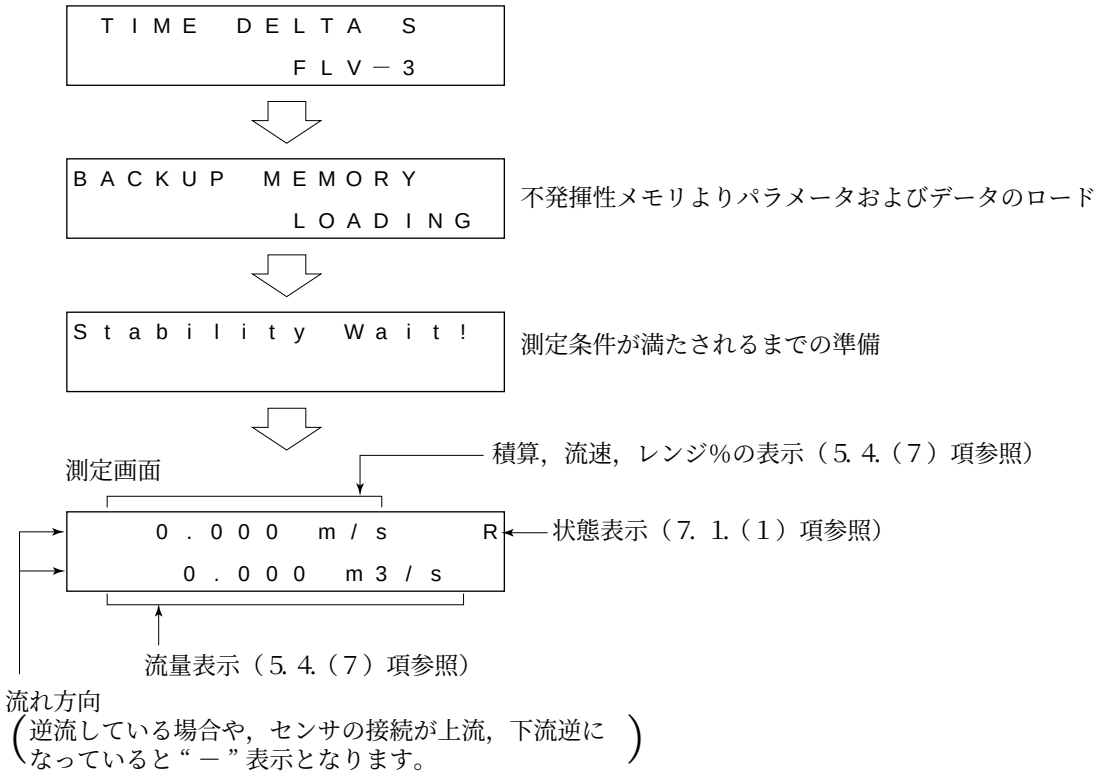
② DC電源仕様

DC20～30Vの電源で使用します。

(2)　電源投入

電源を投入すると，機器のセルフチェックを行い，下記の様な画面を表示します。

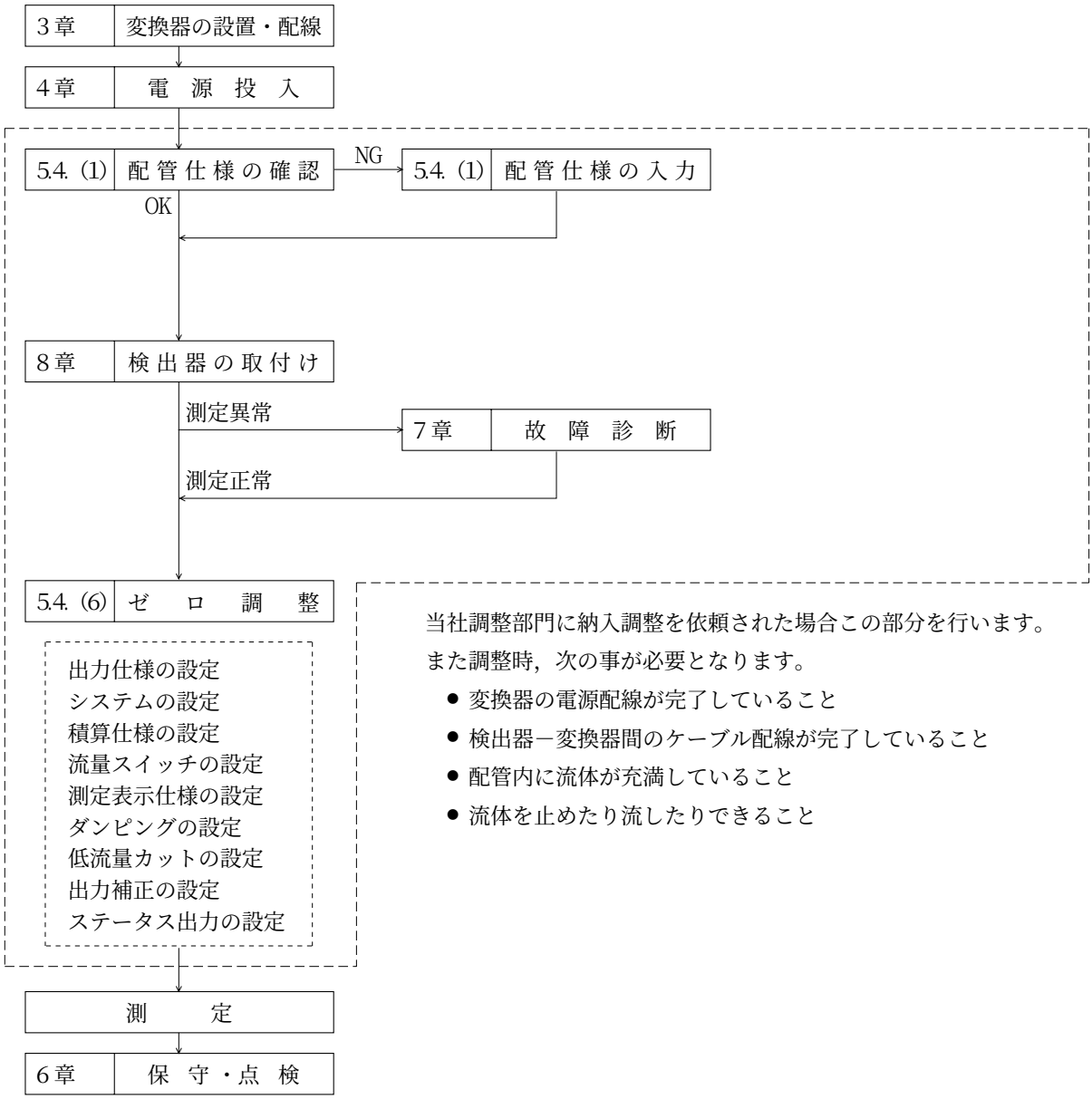
表示している数値，記号は下記の意味を示します。


T I M E　D E L T A　S
F L V － 3
B A C K U P　M E M O R Y
L O A D I N G
不発揮性メモリよりパラメータおよびデータのロード
S t a b i l i t y　W a i t !
測定条件が満たされるまでの準備
積算，流速，レンジ%の表示（5. 4.（7）項参照）
測定画面
0 . 0 0 0　m / s　R
状態表示（7. 1.（1）項参照）
0 . 0 0 0　m 3 / s
流量表示（5. 4.（7）項参照）
流れ方向
（逆流している場合や，センサの接続が上流，下流逆になっていると“－”表示となります。）

5． パラメータの設定方法

5.1 操作手順の概要

超音波流量計を購入されて，測定開始するまでには，次の作業を行ってください。



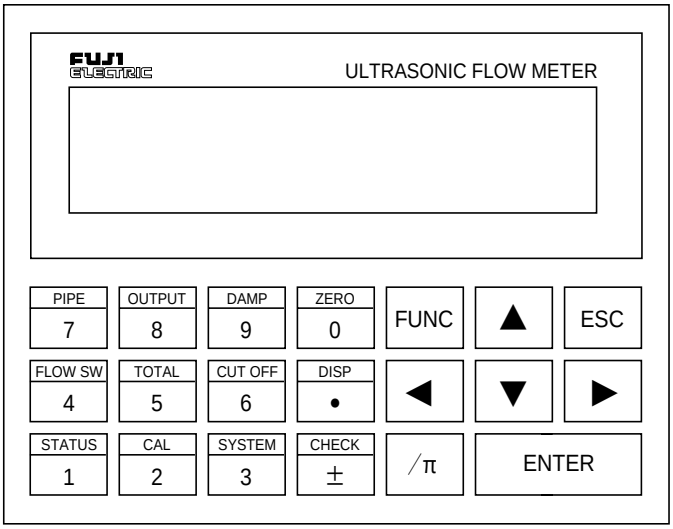
当社調整部門に納入調整を依頼された場合この部分を行います。
また調整時，次の事が必要となります。

- 変換器の電源配線が完了していること
- 検出器－変換器間のケーブル配線が完了していること
- 配管内に流体が充満していること
- 流体を止めたり流したりできること

5.2 キー操作の説明

注）本章で調整や設定の変更を行った場合は，必ず変換器に添付されている定数表にも記入してください。

FUNC キーを押すとテンキーの上段の機能を実行することができます。



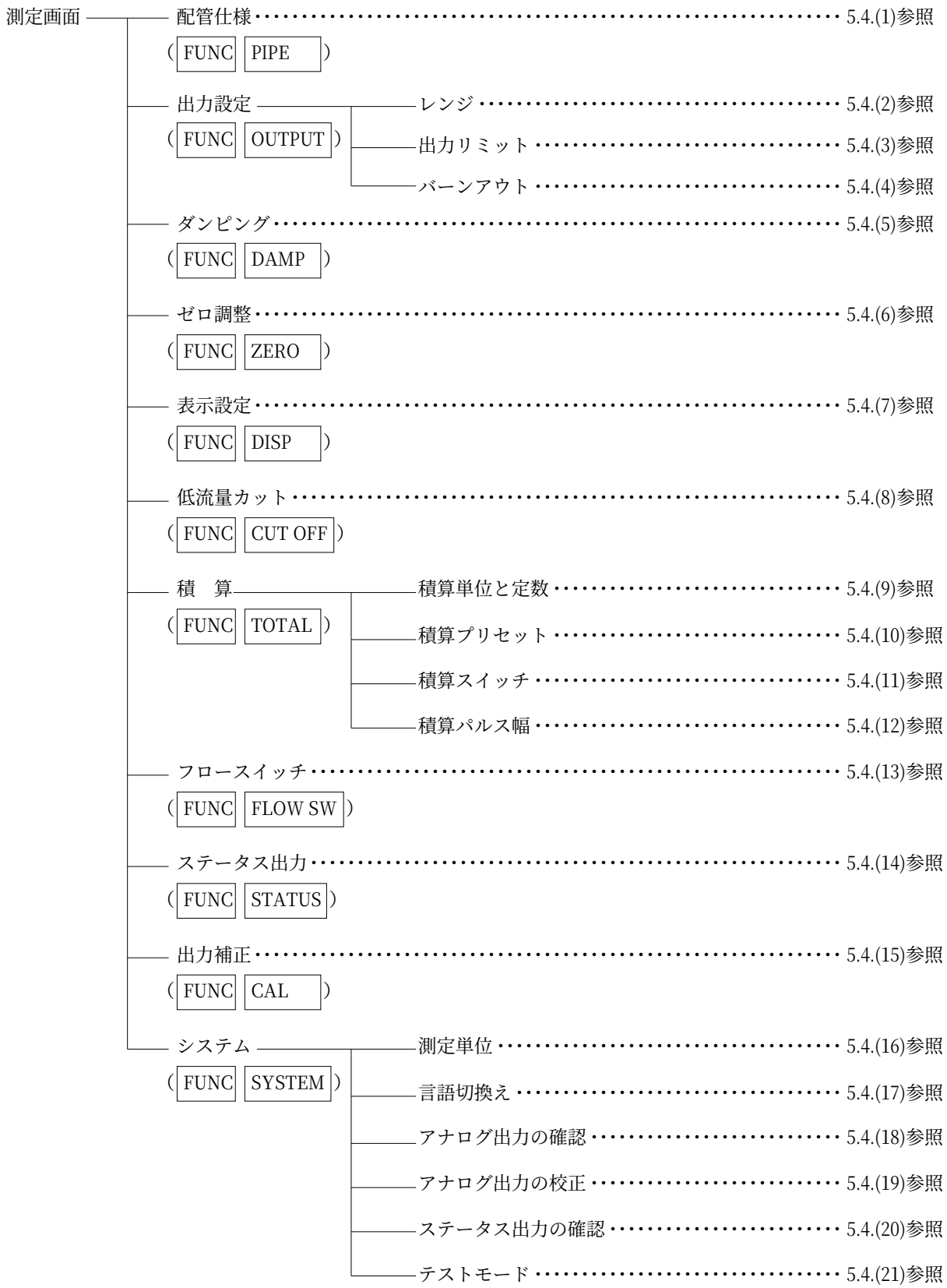
キーの説明（1/2）

名　　称	キー表示	説　　明
テンキー	0 ～ 9，・，±	データや配管仕様の数値を入力するキーです。
ENTER	ENTER	キーインした数値データ，対話で選択した事項などが，このキーを押すことによってセットされ，対話の場合は次の質問事項に変わります。
◀，▶	◀，▶	数字の修正時にカーソルを移動させるキーです。 ◀ を押すと，左側へ移動し， ▶ を押すと，右側へ移動します。 対話中に表示されるメニュー項目を選択します。
▲，▼	▲，▼	▲ キーを押すとメニューが進み，▼ キーを押すとメニューが戻ります。
ESCAPE（中止）	ESC	対話を中止したいときに使用します。
FUNC.（ファンクション）	FUNC	各テンキーの上に書いてある機能を行うときに押します。
／π	／π	配管の外周寸法を入力し，このキーを押すと外径寸法に変換されます。 （配管外径の設定時のみ有効）

キーの説明（2/2）

名　　称	キー表示	説　　明
PIPE（パイプ）	FUNC PIPE	センサの取付けたい配管寸法，材質等を入力するときに使用します。
OUTPUT（アナログ出力）	FUNC OUTPUT	アナログ出力の条件を設定する時に使用します。 （単位，レンジ，リミット，バーンアウト）
DAMPING（ダンピング）	FUNC DAMP	ダンピングを設定する時に使用します。
ZERO（ゼロ）	FUNC ZERO	ゼロ調整をするときに使用します。
DISPLAY（表示画面）	FUNC DISP	測定画面の項目や単位系を変更させるキーです。
CUT OFF（低流量カット）	FUNC CUT OFF	低流量カットを設定する時に使用します。
TOTAL（積算）	FUNC TOTAL	流量積算の条件を設定する時に使用します。 （単位，定数，プリセット値，積算スイッチ，パルス幅）
FLOW SW（フロースイッチ）	FUNC FLOW SW	測定値の上下限スイッチを設定する時に使用します。
STATUS（ステータス）	FUNC STATUS	ステータス出力の条件を設定するときに使用します。 （積算パルス，測定状態）
CAL.（キャリブレーション）	FUNC CAL	ゼロ点，100%点の指示値を補正したいときに使用します。 （電流出口にも影響します）
SYSTEM（システム）	FUNC SYSTEM	測定単位系，言語の切換え，アナログ出力の確認または校正を行う場合使用します。
CHECK（チェック）	FUNC CHECK	異常表示が出た時に異常内容および処理表示をします。（異常表示は，LCD画面右上に表示されます）

5.3 設定項目一覧


測定画面
配管仕様 ····· 5.4.(1)参照
(FUNC | PIPE)
出力設定
(FUNC | OUTPUT)
レンジ ····· 5.4.(2)参照
出力リミット ····· 5.4.(3)参照
バーンアウト ····· 5.4.(4)参照
ダンピング ····· 5.4.(5)参照
(FUNC | DAMP)
ゼロ調整 ····· 5.4.(6)参照
(FUNC | ZERO)
表示設定 ····· 5.4.(7)参照
(FUNC | DISP)
低流量カット ····· 5.4.(8)参照
(FUNC | CUT OFF)
積　算
(FUNC | TOTAL)
積算単位と定数 ····· 5.4.(9)参照
積算プリセット ····· 5.4.(10)参照
積算スイッチ ····· 5.4.(11)参照
積算パルス幅 ····· 5.4.(12)参照
フロースイッチ ····· 5.4.(13)参照
(FUNC | FLOW SW)
ステータス出力 ····· 5.4.(14)参照
(FUNC | STATUS)
出力補正 ····· 5.4.(15)参照
(FUNC | CAL)
システム
(FUNC | SYSTEM)
測定単位 ····· 5.4.(16)参照
言語切換え ····· 5.4.(17)参照
アナログ出力の確認 ····· 5.4.(18)参照
アナログ出力の校正 ····· 5.4.(19)参照
ステータス出力の確認 ····· 5.4.(20)参照
テストモード ····· 5.4.(21)参照

5.4 各種パラメータの設定方法

- 単位はメートル系で表示しています。

(1) 配管仕様の設定

説明

測定に必要な配管のデータを設定します。センサの取付け寸法は自動計算されます。
各項目（下表参照）のデータを表示に従って入力してください。

項　　目	入力方法	範 囲 ま た は メ ニ ュ ー
配管の外形寸法	数　値	13mm～6100mm
配管の材質	選　択	鋼，ステンレス，塩ビ，銅，鋳鉄，アルミニウム，FRP，アスベスト ダクタイル，PEEK，PVDF，アクリル，その他*1
配管の厚さ	数　値	0.1mm～100mm
ライニングの有無と 材質の選択	選　択	無し，タールエポキシ，モルタル，ゴム，テフロン，パイルックスガラス 塩ビ，その他*1
流体の種類	選　択	水，海水，その他*1
流体の動粘性係数	数　値	0.001E-6m²/s～999.999E-6m²/s *2
センサの取付け法	選　択	V法，Z法
センサの種類	選　択	FLW11, FLW12, FLW50, FLW51, FLD22, FLD32
センサの送信電圧	選　択	１倍，２倍，４倍，８倍

＊１）「その他」選択の場合
　　配管およびライニングの材質は音速値を1000m/s～3700m/sの範囲，流体は500m/s～2500m/sの範囲で設定します。（巻末データを参照ください）
＊２）動粘性係数は水（20℃：1.004E-6m²/s）で設定してあります。
　　より精度よく測定する場合あるいは，水以外の流体は必要に応じて入力ください。
　　（巻末データを参照ください）

操作内容(例)	外形寸法114.3mm，配管の材質が鋼管，厚さが4.5mm，ライニングの材質がモルタル，厚さが1.25mm，流体種類が重水，音速が1388m/s，動粘性係数が1.129×10⁻⁶m²/s，センサの取付け法がV法，種類がFLW12，送信電圧を８倍の場合

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　PIPE	センサの取付け寸法を表示します。	センサ トリツケ スンポウ 0.00 mm V
▲ または ▼	「ガイケイスンポウ」を選択します。	
1　1　4　.　3　, ENTER	テンキーで「114.3」と入力します。	ガイケイ スンポウ 114.3 mm
◀ または ▶, ENTER	「コウカン」を選択します	ハイカン ザイシツ コウカン
4　.　5, ENTER	テンキーで「4.5」と入力します。	ハイカン アツサ 4.5 mm
◀ または ▶, ENTER	「モルタル」を選択します。	ライニング ザイシツ モルタル
1　.　2　5, ENTER	テンキーで「1.25」と入力します。	ライニング アツサ 1.25 mm
◀ または ▶, ENTER	「ソノタ」を選択します。	リュウタイ シュルイ ソノタ

キー操作順序	説　　明	表　示
1 3 8 8 , ENTER	テンキーで「1388」と入力します。	リュウタイ オンソク 1388 m/s
1 . 1 2 9 , ENTER	テンキーで「1.129」と入力します。	ドウネンセイケイスウ 1.129E-6 m2/s
◀ または ▶ , ENTER	「V　ホウ」を選択します	センサ トリツケホウ V ホウ
◀ または ▶ , ENTER	「FLW12」を選択します。	センサ シュルイ FLW12
＊3） ◀ または ▶ , ENTER	「8バイ」を選択します。	ソウシン デンアツ 8バイ
	センサの取付け寸法を表示します。	センサ トリツケ スンポウ 80.56 mm V
ESC ESC		（測定表示）

＊3）通常，送電圧は「4倍」を選択してください。

(2)　アナログ出力のレンジ設定

説明

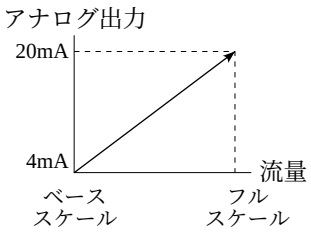
測定値（流量または流速）を指定したレンジで，４～20mAで出力する場合に設定します。

（測定内容）

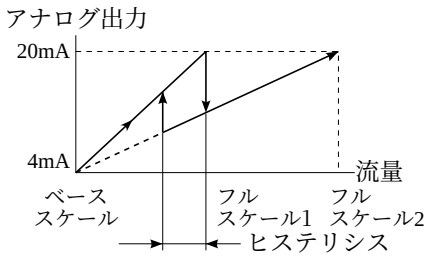
① レンジ単位の選択＊1 ・・・・・・・m/s
L/s，L/min，L/h，ML/d
m^3/s，m^3/min，m^3/h，Mm^3/d
BBL/s，BBL/m，BBL/h，MBBL/d
の単位から１つ選択します。
（メートル系）

② レンジタイプの選択
- シングル レンジ　：単レンジ
- オート 2 レンジ　：自動２レンジ
- セイギャク レンジ ：正／逆方向自動レンジ

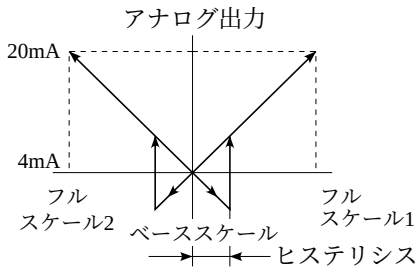
単レンジ



自動２レンジ



正/逆方向自動２レンジ



③ レンジの設定
- ベース スケール　：4mA出力となる流量値または，流速値を設定します。
  流速値で０～±32m/sの範囲で設定します。
- フル スケール　：20mA出力となる流量値または流速値を設定します。
  流速値で±0.3～±32m/sの範囲で設定します。

④ ヒステリシスの設定
レンジタイプで「オート 2 レンジ」,「セイギャク レンジ」を選択した場合に切換えヒステリシスを持たせることができます。
スパンの０～20%の範囲で設定します。
オート２レンジの場合：フルスケール1および２のスパンの小さい方に対するヒステリシス
セイギャクレンジの場合：動作レンジのスパンに対するヒステリシス

＊1）レンジ単位の選択により，低流量カット，出力補正の流量単位も連動して変わります。

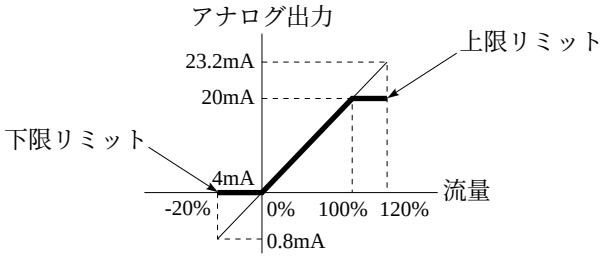
操作内容(例)	正／逆方向自動レンジ，ベース スケールを０m³/h，フル スケール１を100m³/h，フル スケール２を-100m³/h，ヒステリシスを５％とした時

キー操作順序	説　　明	表　示
FUNC　OUTPUT		
◀ または ▶, ENTER	「m3/h」を選択します。	ﾚﾝｼﾞ ﾀﾝｲ m3/h
◀ または ▶, ENTER	「セイギャク レンジ」を選択します	ﾚﾝｼﾞ ﾀｲﾌﾟ ｾｲｷﾞｬｸ ﾚﾝｼﾞ
0, ENTER	テンキーで「０」と入力します。	ﾍﾞｰｽ ｽｹｰﾙ 0 m3/h
1 0 0, ENTER	テンキーで「100」と入力します。	ﾌﾙ ｽｹｰﾙ 1 100 m3/h
± 1 0 0, ENTER	テンキーで「-100」と入力します。	ﾌﾙ ｽｹｰﾙ 2 -100 m3/h
5, ENTER	テンキーで「５」と入力します。	ﾚﾝｼﾞ ﾋｽﾃﾘｼｽ 5 %
ESC　ESC		（測定表示）

(3)　アナログ出力のリミット設定

説明

アナログ出力　0.8mA～23.2mA（-20%～120%）の範囲内で上下限のリミット設定を行う。

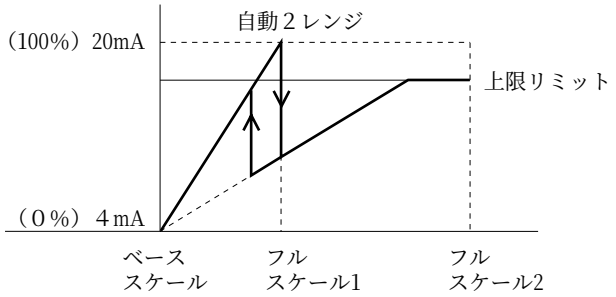


操作内容(例)	下限リミット–10%（2.4mA），上限リミット110%（21.6mA）

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　OUTPUT		
▲ または ▼	「シュツリョク リミッタ」を選択します。	シュツリョク リミッタ サイショウ　　－ 20 %
± 1 0 , ENTER	テンキーで「–10」を入力します。	シュツリョク リミッタ サイショウ　　－ 10 %
1 1 0 , ENTER	テンキーで「110」と入力します。	シュツリョク リミッタ サイダイ　　110 %
ESC　ESC		（測定表示）

オート２レンジの場合：下限リミットは，小レンジに対してリミットされ，上限リミットは，大レンジに対してリミットされる。

セイギャクレンジの場合：動作レンジに対してリミットされる。



(4)　バーンアウトの設定

説明

管内が空になったり，流体中に気泡が混入して測定状態が異常となった場合にアナログ出力をホールド・上限値・下限値等に設定する機能です。バーンアウトタイマはバーンアウト処理までの時間を設定します。

（設定内容）

- ホールド　　：測定値をホールドします
- ジョウゲン　：120%（23.2mA）を出力します。
- カゲン　　：-20%（0.8mA）を出力します。
- ゼロ　　：０%（4.0mA）を出力します。
- シヨウシナイ：使用しない。
- 液晶表示 ‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥測定値をホールドします。
- 積算パルス出力 ‥‥‥‥‥‥‥出力停止します。*
- 内部積算 ‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥積算を停止します。*

＊バーンアウトタイマが動作するまでは積算します。

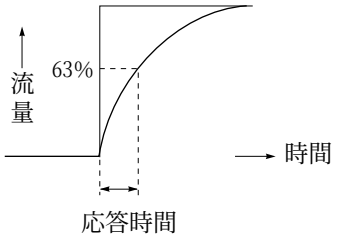
操作内容(例)	バーンアウトを下限値，バーンアウトタイマを15秒にしたい場合

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　OUTPUT		
▲ または ▼	「バーンアウト」を選択します。	バーンアウト シヨウシナイ
◀ または ▶ , ENTER	「カゲン」を選択します。	バーンアウト カゲン
1　5 , ENTER	テンキーで「15」と入力します。	バーンアウトタイマ 15 sec
ESC　ESC		（測定表示）

(5)　ダンピングの設定

説明

測定値の変化を抑える場合に使用します。
設定値は時定数（約63%の応答時間）です。　（設定範囲：０～100秒）



ご注文時指定のない場合は５秒で納入します。

操作内容(例)	設定を20秒にした場合

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　DAMP		
2　0　,　ENTER	テンキーで「20」と入力します。	ダンピング 20 sec （測定表示）

(6)　ゼロ点校正

説明

測定値のゼロ点を校正します。

（設定内容）

- ゼロテン チョウセイ　：流れを止めた状態でゼロ点校正を行います。
  設定した時点の測定状態をゼロとします。

  注）流れを止めた状態で操作してください。

- ゼロテン カイジョ　：流れを止められない場合に使用します。
  「ゼロテン チョウセイ」を行った校正値を０に消去します。

操作内容(例)	静水状態でゼロ点校正を行う場合

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　ZERO		
◀ または ▶, ENTER	「ゼロテン チョウセイ」を選択します。	ｾﾞﾛﾃﾝ ﾓｰﾄﾞ ｾﾞﾛﾃﾝ ﾁｮｳｾｲ
		（測定表示）

(7)　測定表示仕様の設定

説明

測定表示値を次の中から選択し，設定します。

① 測定表示１行目の設定 ・・・・・・・・・・・・表示１行目は次の７種類の中からいずれかを選択し，表示します。
- F：セキサン　：　正方向の積算値
- R：セキサン　：　逆方向の積算値
- サセキサン　：　正方向と逆方向の積算値の差
- F：セキサン パルス　：　正方向積算パルスカウンタ
- R：セキサン パルス　：　逆方向積算パルスカウンタ
- リュウソク　：　瞬時流速［m/s］
- レンジ %　：　アナログ出力のレンジに対する割合

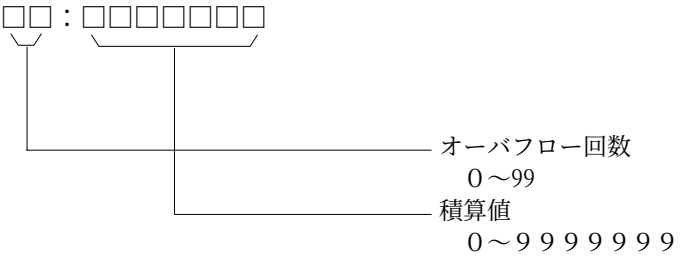
② 測定表示２行目の設定 ・・・・・・・・・・・・表示２行目は瞬時流量を表示します。
次の12種類の流量単位の中からいずれか１点を選択します。
- L/s，L/min，L/h，ML/d
  m^3/s，m^3/min，m^3/h，Mm^3/d
  BBL/s，BBL/m，BBL/h，MBBL/d　（メートル系）

③ 瞬時流量表示の少数点位置の設定・・・・・・・・・・・・小数点以下の桁表示設定が可能です。
次の中から選択し設定します。

少数点位置（桁）		データ表示範囲				
00000000.	:	–99999999.	～	0.	～	99999999.
0000000.0	:	–9999999.9	～	0.0	～	9999999.9
000000.00	:	–999999.99	～	0.00	～	999999.99
00000.000	:	–99999.999	～	0.000	～	99999.999
0000.0000	:	–9999.9999	～	0.0000	～	9999.9999
000.00000	:	–999.99999	～	0.00000	～	999.99999
00.000000	:	–99.999999	～	0.000000	～	99.999999
0.0000000	:	–9.9999999	～	0.0000000	～	9.9999999

積算値の表示

1. 正方向および逆方向の積算値の表示



2. 正方向と逆方向の積算値の差の表示
積算値の差＝正方向の積算値－逆方向の積算値
注：積算値の差がオーバフローした場合，＃＃＃＃＃＃＃の表示となります。

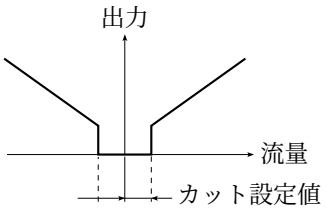
操作内容(例)	瞬時流速，瞬時流量単位をm^3/h，瞬時流量を少数点以下３桁で表示する場合。

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　DISP		
◀ または ▶, ENTER	「リュウソク」を選択します。	1：ヒョウジ シュルイ リュウソク
◀ または ▶, ENTER	「m3/h」を選択します。	2：リュウリョウ タンイ m3/h
◀ または ▶, ENTER	「00000.000」を選択します。	2：ショウスウテン イチ 00000.000 m3/h
ESC　ESC		（測定表示）

(8)　低流量出力をカットする

説明

流れる量の少ない場合に出力をカットすることができます。
本流量計はバルブが閉じている時でも配管内の流体が対流などで動いている時には，流量指示を出す時がありますので，必要に応じてカット点の設定を行ってください。
（設定範囲：流速値で０～５m/s）



操作内容（例）	カット点を0.05m/sとする時

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　CUT OFF 0　.　0　5　,　ENTER	テンキーで「0.05」と入力します。	ﾃｲﾘｭｳﾘｮｳ ｶｯﾄ 0.05 m/s （測定表示）

(9)　積算出力の単位と定数の設定

説明

測定値（流量）の積算をするときに設定します。

① 積算単位・・・・・・・・次の８種類の積算単位の中からいずれか１点を選択します。
- mL，L，m^3，km^3，Mm^3，mBBL，BBL，kBBL（メートル系）

注：積算単位を変更した場合，積算定数および積算プリセット値はクリアされます。

② 積算定数・・・・・・・・積算体積が積算定数によって設定された量に達した時に測定画面の積算パルス値が加算され積算パルスが１パルス出力されます。

設定範囲：０～９９９９９９９

操作内容(例)	積算出力を100m^3として，積算を開始する。

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　TOTAL		
▲ または ▼，ENTER	セキサン モードを表示する。	セキサン モード ストップ
◀ または ▶，ENTER	「m3」を選択します。	セキサン タンイ m3
1　0　0，ENTER	テンキーで「100」を入力します。	セキサン ジョウスウ 100 m3
ESC	セキサン モードを表示する。	セキサン モード ストップ
◀ または ▶，ENTER	「スタート」を選択する。	セキサン モード スタート
ESC　ESC		（測定表示）

積算モード

ストップ：積算を停止します。

スタート：積算を開始します。（スタート中は，積算パラメータの変更はできません）

リセット：積算値を積算プリセット値にし，積算を停止します。

停電等より復帰した場合は，停電前の積算モード状態で動作します。

〔注：測定異常時の積算はバーンアウトの設定を参照してください〕

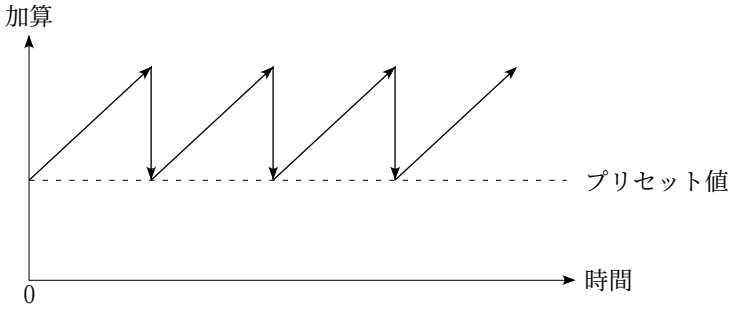
(10) 積算プリセット値の設定

説明

積算プリセット値を設定します。

- F：セキサン プリセット：正方向の積算プリセット値
- R：セキサン プリセット：逆方向の積算プリセット値

設定範囲：0～9999999



注）設定する場合は積算モードをストップの状態にしてください。

操作内容(例)	正方向を1000m³，逆方向を2000m³とする時

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC TOTAL		
▲ または ▼	「F：セキサン プリセット」を選択します。	F: セキサン プリセット 0 m3
1 0 0 0 , ENTER	テンキーで「1000」と入力します。	F: セキサン プリセット 1000 m3
ENTER	「R：セキサン プリセット」を選択します。	R: セキサン プリセット 0 m3
2 0 0 0 , ENTER	テンキーで「2000」と入力します。	R: セキサン プリセット 2000 m3
ESC ESC		（測定表示）

(11) 積算スイッチの設定

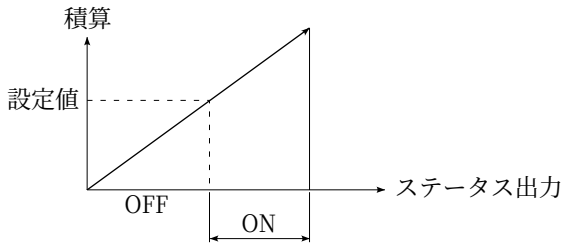
説明

積算値が設定値以外になるとステータス出力します。

- F：セキサンスイッチ：正方向の積算スイッチ
- R：セキサンスイッチ：逆方向の積算スイッチ

設定範囲：0～9999999

注）ステータス出力の設定で「F：セキサン スイッチ」または「R：セキサン スイッチ」が設定されている場合のみ有効となります。



注）設定する場合は積算モードをストップの状態にしてください。

操作内容(例)	正方向の積算スイッチの設定値を50000m³とする時

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC TOTAL		
▲ または ▼	「F：セキサン スイッチ」を選択します。	F: セキサン スイッチ 0 m3
5 0 0 0 0 , ENTER	テンキーで「50000」と入力します。	F: セキサン スイッチ 50000 m3
ESC ESC		（測定表示）

(12) 積算パルス出力のパルス幅の選択

説明

接続するカウンタに対応する次の２種類が選択できます。
ステータス出力の設定で「F：セキサンパルス」または「R：セキサンパルス」を使用する場合にパルス幅を設定します。

- 50msec
- 100msec

注）設定する場合は積算モードをストップの状態にしてください。

操作内容(例)	パルス幅を100msecとした時

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　TOTAL		
▲ または ▼	「パルス ハバ」を選択します。	パルス ハバ 50 msec
◀ または ▶, ENTER	「100msec」を選択します。	パルス ハバ 100 msec
		（測定表示）

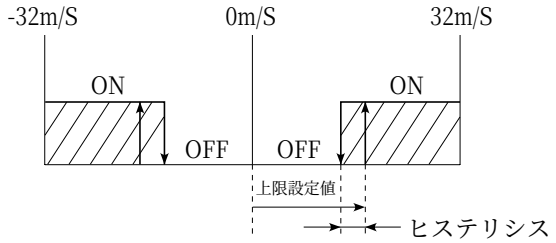
(13) 測定値の上下限スイッチ設定

説明

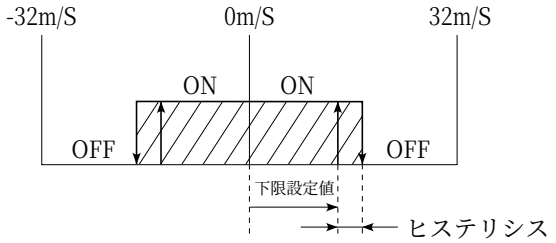
① ステータス出力の設定で「ジョウゲン リュウリョウ」または「カゲン リュウリョウ」を使用する場合にスイッチ点の上限値，下限値を設定します。
設定範囲：流速で０～±32m/s

［ステータス出力と設定値の関係］

● 上限設定とジョウゲン リュウリョウ



● 下限設定とカゲン リュウリョウ



② ヒステリシスの設定
切換えヒステリシスを次の範囲でもたせることができます。
設定スパン（自動２レンジおよび正逆自動レンジの場合，フル スケール1および２の小さいスパンに対して有効）の０～20%の範囲で設定します。

操作内容(例)	下限の流速値を3.5m/s，上限の流速値を12m/s，ヒステリシスを５%にする時

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　FLOWSW		
3　.　5　,　ENTER	テンキーで「3.5」と入力します。	カゲン リュウリョウ 3.5 m/s
1　2　,　ENTER	テンキーで「12」と入力します。	ジョウゲン リュウリョウ 12 m/s
5　,　ENTER	テンキーで「５」と入力します。	リュウリョウ ヒステリシス 5 %
		（測定表示）

(14) ステータス出力の設定

説明

- 設定状態や積算パルスを行う場合に出力する内容を設定します。

①	シヨウシナイ	： 出力しません
②	ジュハ イジョウ	： 測定の異常時にON
③	F：セキサン パルス	： 正方向の流量積算パルス
④	R：セキサン パルス	： 逆方向の流量積算パルス
⑤	ジョウゲン リュウリョウ	： 流量スイッチの上限設定を超えたときにON
⑥	カゲン リュウリョウ	： 流量スイッチの下限設定を下回ったときにON
⑦	F：セキサン スイッチ	： 正方向の流量積算スイッチを超えたときにON
⑧	R：セキサン スイッチ	： 逆方向の流量積算スイッチを超えたときにON
⑨	F：セキサン オーバフロー	： 正方向の流量積算値がオーバフローしたときにON
⑩	R：セキサン オーバフロー	： 逆方向の流量積算値がオーバフローしたときにON
⑪	レンジ フルスケール２	： アナログ出力のレンジ状態でフル スケール 2レンジのときON
⑫	R：ナガレ ホウコウ	： 流れが逆方向のときON
⑬	レンジ オーバ	： レンジ設定のスパンに対して－10～110%，または，積算パルス出力が５パルス／秒を越えたときON
⑭	バックアップ イジョウ	： バックアップ用不揮発性メモリの異常時にON

- ステータス出力パルスのモード設定
  ノーマル：ステータス出力はONで有効
  ハンテン：ステータス出力はOFFで有効

操作内容(例)	チャネル１を正方向の積算パルス，ステータス出力をノーマルモードとし，チャネル２を正方向積算スイッチ，ステータス出力をハンテン モードとした時

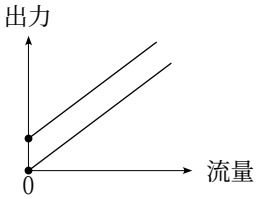
キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC STATUS		
◀ または ▶, ENTER	「チャネル１」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ｼｭﾂﾘｮｸ ﾁｬﾈﾙ1
◀ または ▶, ENTER	「F：セキサン」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ｾﾝﾀｸ ：1 F:ｾｷｻﾝ
◀ または ▶, ENTER	「ノーマル」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ﾓｰﾄﾞ ：CH1 ﾉｰﾏﾙ
ESC		
◀ または ▶, ENTER	「チャネル２」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ｼｭﾂﾘｮｸ ﾁｬﾈﾙ2
◀ または ▶, ENTER	「F：セキサン スイッチ」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ｾﾝﾀｸ ：1 F:ｾｷｻﾝ ｽｲｯﾁ
◀ または ▶, ENTER	「ハンテン」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ﾓｰﾄﾞ ：1 ﾊﾝﾃﾝ
ESC ESC		（測定表示）

(15) 測定値を補正する方法

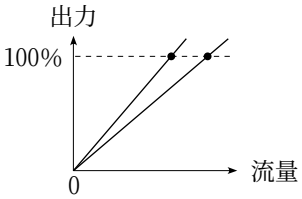
説明

測定値を任意に補正したい場合に使用します。
ゼロ点およびスパンの補正ができます。
補正範囲は，ゼロ点　：流速で±５m/s
　　スパン　：±200%
測定値およびアナログ出力値は下記の式で演算される。

$$出力=\frac{測定値\times[スパン設定値\%]}{100}+ゼロ点$$



ゼロ点の移動



スパンの移動

操作内容(例)	ゼロ点を－0.5m/s，スパンを105%に補正したい時

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　CAL		
±　0　.　5　, ENTER	テンキーで「–0.5」と入力します。	ｼｭﾂﾘｮｸﾎｾｲ ｾﾞﾛ －0.5　m/s
1　0　5　, ENTER	テンキーで「105」と入力します。	ｼｭﾂﾘｮｸﾎｾｲ ｽﾊﾟﾝ 105　%
ESC　ESC		（測定表示）

(16) 測定単位系の切換え

説明

測定単位をメートル系とインチ系の２種類から設定できます。

（設定内容）

- メートル：メートル系

  配管寸法 ……mm
  流速単位 ……m/s
  流量単位 ……L/s，L/min，L/h，ML/d
  m^3/s，m^3/min，m^3/h，Mm^3/h
  BBL/s，BBL/m，BBL/h，MBBL/d
  積算単位 ……mL，L，m^3，km^3，Mm^3，mBBL，BBL，kBBL

- インチ：インチ系

  配管寸法 ……inch
  流速単位 ……ft/s
  流量単位 ……gal/s，gal/m，gal/h，Mgal/d
  ft^3/s，ftm^3/m，ft^3/h，Mft^3/d
  BBL/s，BBL/m，BBL/h，MBBL/d
  積算単位 ……gal，kgal，ft^3，kft^3，Mft^3，mBBL，BBL，kBBL

操作内容(例)	単位系をインチ系へ変える場合

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　SYSTEM		
◀ または ▶，ENTER	「インチ」を選択します。	ｿｸﾃｲ ﾀﾝｲ ｲﾝﾁ
ESC　ESC		（測定表示）

(17) 言語（英語・日本語・独語・仏語）の切換え

説明

設定時における画面表示が英語，日本語(カタカナ)，独語，仏語の４種類から選択できます。

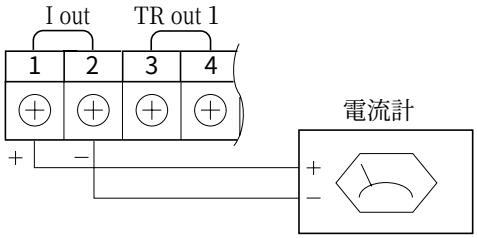
操作内容(例)	英語表示に切換える場合

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC SYSTEM		
▲ または ▼	「ゲンゴ」を選択します。	ｹﾞﾝｺﾞ ﾆﾎﾝｺﾞ
◀ または ▶, ENTER	「エイゴ」を選択します。	ｹﾞﾝｺﾞ ｴｲｺﾞ
ESC ESC		(測定表示)

(18) アナログ出力の確認

説明

アナログ出力の確認を行います。
－20%～120%の各出力値が0.8mA～23.2mAになることを確認します。
確認は下図のようにI out端子に電流計を接続して行います。



操作内容(例)	アナログ出力4mA，8mA，12mA，16mA，20mA，を確認する時

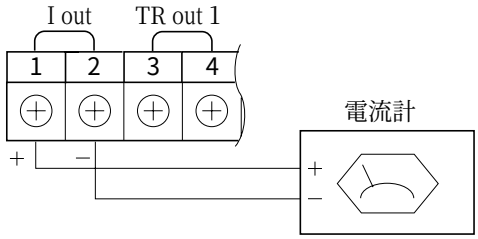
キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　SYSTEM		
▲ または ▼	「アナログシュツリョク カクニン」を選択します。	ｱﾅﾛｸﾞｼｭﾂﾘｮｸ ｶｸﾆﾝ 0 %
0 , ENTER	テンキーで「０」と入力します。 〔０％（4mA）の確認〕	ｱﾅﾛｸﾞｼｭﾂﾘｮｸ ｶｸﾆﾝ 0 %
2　5 , ENTER	テンキーで「25」と入力します。 〔25%（8mA）の確認〕	ｱﾅﾛｸﾞｼｭﾂﾘｮｸ ｶｸﾆﾝ 25 %
5　0 , ENTER	テンキーで「50」と入力します。 〔50%（12mA）の確認〕	ｱﾅﾛｸﾞｼｭﾂﾘｮｸ ｶｸﾆﾝ 50 %
7　5 , ENTER	テンキー「75」と入力します。 〔75%（16mA）の確認〕	ｱﾅﾛｸﾞｼｭﾂﾘｮｸ ｶｸﾆﾝ 75 %
1　0　0 , ENTER	テンキーで「100」と入力します。 〔100%（20mA）の確認〕	ｱﾅﾛｸﾞｼｭﾂﾘｮｸ ｶｸﾆﾝ 100 %
ESC　ESC		（測定表示）

(19) アナログ出力の校正

説明

測定流量がベーススケールの時に4mA出力，フルスケールの時に20mA出力になるようにアナログ出力の校正をします。

校正は下図のようにI out端子に電流計を接続して行います。



操作内容(例)	4mA，20mA出力を校正する時

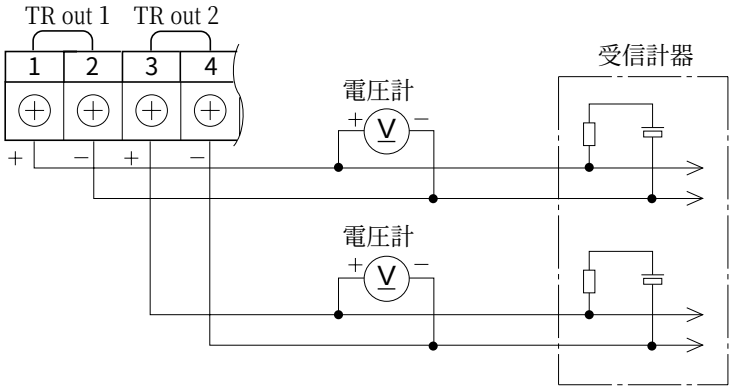
キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC SYSTEM		
▲ または ▼	「アナログシュツリョク コウセイ」を選択します。	アナログシュツリョク コウセイ スキップ
◀ または ▶, ENTER	「セッテイ」を選択します。	アナログシュツリョク コウセイ セッテイ
▲（増）または ▼（減） ◀（減）または ▶（増） ENTER	微調整します。 粗調整します。 電流計が4mAになるようにします。	アナログシュツリョク コウセイ 4mA
▲（増）または ▼（減） ◀（減）または ▶（増） ENTER	微調整します。 粗調整します。 電流計が20mAになるようにします。	アナログシュツリョク コウセイ 20mA
ESC ESC		（測定表示）

注：校正終了後は，校正モードを「スキップ」状態にしてください。

(20) ステータス出力の確認

説明

ステータス出力のON-OFF動作を確認します。ステータス出力はオープンコレクタです。
下図のようにTR out 1およびTR out 2端子に電圧計を接続して行います。



操作内容(例)	ステータス チャネル１を確認する

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC SYSTEM		
▲ または ▼	「ステータス カクニン」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ｶｸﾆﾝ ﾁｬﾈﾙ1
◀ または ▶ , ENTER	「チャネル１」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ｶｸﾆﾝ ﾁｬﾈﾙ1
◀ または ▶	「オンまたはオフ」を選択します。	ｽﾃｰﾀｽ ｶｸﾆﾝ　:1 ｵﾝ
ESC , ESC , ESC		(測定表示)

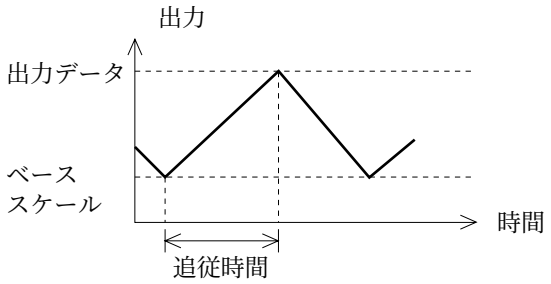
注：ステータス出力は，ステータスモード条件のノーマルおよびハンテンに左右されます。

(21) テストモード

説明

測定流量を模似的に入力し，積算状態および流量スイッチ等の動作を確認する場合に使用します。

ベーススケールを０％と，フルスケールを100%として扱い，また，前回値から目標値までの到達時間を任意に設定できます。
データ設定範囲：０～±120%
追従時間設定範囲：０～900sec



注：測定状態では，必ずテストモードを「シヨウシナイ」にしてください。

操作内容(例)	目標値を０％から100％まで15秒で到達させたい時

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC SYSTEM		
▲ または ▼	「テスト モード」を選択します。	ﾃｽﾄ ﾓｰﾄﾞ ｼﾖｳ ｼﾅｲ
◀ または ▶, ENTER	「セッテイ」を選択します。	ﾃｽﾄ ﾓｰﾄﾞ ｾｯﾃｲ
0, ENTER	テンキーで「０」を入力します。	ﾆｭｳﾘｮｸ ﾃﾞｰﾀ 0 %
1 5, ENTER	テンキーで「15」入力します。	ﾂｲｼﾞｭｳ ｼﾞｶﾝ 15 sec
1 0 0, ENTER	テンキーで「100」を入力します。	ﾆｭｳﾘｮｸ ﾃﾞｰﾀ 100 %
ESC ESC		（測定表示）

６． 保守・点検

6.1 保守

(1) LCD表示部

LCDの公称寿命は７年であり，次第にコントラストが悪くなります。使用開始後，約５年を目処に交換してください。

〔交換方法〕

① 電源をOFFにします。

② キーパネル部コネクタを取り外し，LCD表示部を交換します（パーツリストによります)。

③ キーパネル部コネクタを取付けます。

④ 電源をONにします。

⑤ 正常動作か確認します。

6.2 点検

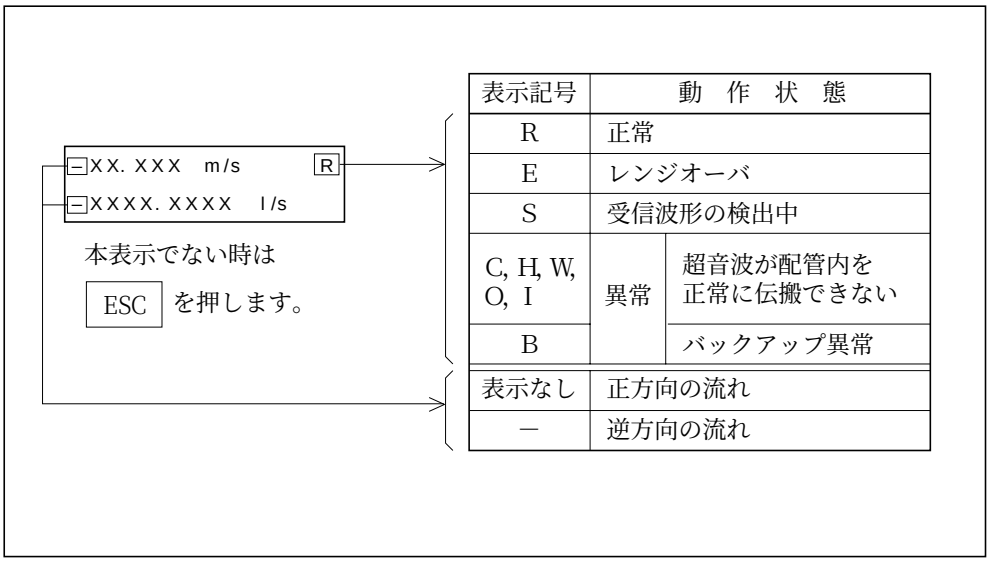
(1) 日常点検

「7.1. 正常動作の確認方法」により，LCD表示部にて確認してください。

7. 故障診断

7.1 正常動作の確認方法

(1) LCD表示部でチェックする場合



表示記号	動作状態	
R	正常	
E	レンジオーバ	
S	受信波形の検出中	
C, H, W, O, I	異常	超音波が配管内を正常に伝搬できない
B		バックアップ異常
表示なし	正方向の流れ	
－	逆方向の流れ	

(2) 電源投入時のLCD表示について

何も表示しない場合

システム異常（CPU動作停止）

→ 当社にご連絡ください。

(3)　異常状態の詳細を見る場合

説明

測定画面の右上の状態表示の詳細は下記のようになっています。

（状態表示）	（表示内容）	（詳細内容）
R ：	測定正常	
S ：	受信波形検出中	
C ：	演算異常	● 配管入力データの確認 ● 電源を再投入
H ：	受波の異常	● 気泡が混入していませんか？ ● 異物が入っていませんか？
W ：	受信信号範囲のオーバ	● 配管入力データの確認
O ：	受信信号オーバフロー	● センサ取付法を確認
I ：	受波がありません	● 配管入力データの確認 ● センサ取付を確認 ● ケーブル接続の確認 ● センサ種類の確認
E ：	レンジオーバ	● 出力設定の確認 ● 積算定数の確認 ● ゼロ点の確認
B ：	バックアップ異常	● 不揮発性メモリの異常

操作内容（例）	測定画面の右上にＩが表示している場合。

キー操作順序	説　　明	表　　示
FUNC　CHECK	（表示内容）	Ｉ:ｼﾞｭﾊ ﾅｼ
ENTER	（詳細内容）	ﾊｲｶﾝ ﾆｭｳﾘｮｸ ﾃﾞｰﾀﾉｶｸﾆﾝ
▼	（詳細内容）	ｾﾝｻﾉﾄﾘﾂｹﾖ ｶｸﾆﾝ
▼	（詳細内容）	ｹｰﾌﾞﾙｾﾂｿﾞｸﾉ ｶｸﾆﾝ
▼	（詳細内容）	ｾﾝｻﾉｼｭﾙｲﾖ ｶｸﾆﾝ
ESC　ESC	２度押します。	（測定表示）

7.2 異常と処理

7.2.1 LCD表示の異常

状　　態	原　　因
 何も表示されない	● 電源が投入されていない。 ● 電源電圧が低い。 ● ヒューズ切れ。 ● LCDの異常 → 「7.2.5　ハード故障時の処置」へ ● DC電源の極性が逆接続
 上段が黒く表示	● 電源電圧が低い。 ● DC電源の極性が逆接続 ● LCDの異常 → 「7.2.5　ハード故障時の処置」へ
 でたらめ表示	● ハード異常 → 「7.2.5　ハード故障時の処置」へ
 表示が薄い	● 周囲温度が低い（−10℃未満）→ 温度を上げてください。 ● LCD表示器の寿命 → LCD表示器を交換してください。
 全体に黒くなる	● 周囲温度が高い（60℃以上）→ 温度を下げてください。

7.2.2 キーの異常

状　　態	原　　因
キー入力に対して何も応答しない。	● ハード異常 → 「7.2.5　ハード故障時の処置」へ
特定のキーが動作しない。 定義と違う動作をする。	

7.2.3　測定値の異常

<table>
<tr><th>状　　態</th><th>原　　因</th><th>処　　理</th></tr>
<tr><td rowspan="2">測定値が“－”表示となる</td><td>● 本体－センサ間の接続（上流側センサ，下流側センサ）が逆になっている。</td><td>⇨　正しく接続してください。</td></tr>
<tr><td>● 実際にそのように流れている。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">流量一定の時に異常に測定値がふらつく</td><td>● 直管長が不充分</td><td>⇨　上流側10D，下流側５Dを確保できる所へ移してください。</td></tr>
<tr><td>● 付近にポンプ・バルブなどの流れを乱すものがある。</td><td>⇨　30D以上離して取付けてください。</td></tr>
<tr><td>● 実際に脈動がある。</td><td>⇨　ダンピング設定により応答時間を増やしてください。</td></tr>
<tr><td>流量が変化しているのに測定値が変化しない</td><td colspan="2">超音波が配管内へ伝搬できずに測定値がホールドしている。
1. 設置の不完全
● 配管仕様の誤り
● 溶接部にセンサ取付け
● センサ取付寸法の誤り
● センサ取付け時のシリコン充填材の不完全
● センサケーブル接続の不完全
⇨　確認した上で，センサを一度外し，シリコン充填材を付けなおし，位置を少しずらして取付けてください。

2. 配管，流体の問題
◎ 非満水
⇨　同一配管ラインで満水となっている所を探して，センサを移します。
● 配管ラインで最も低い所へ取り付けてください。

◎ 気泡の混入
（水を止めた時，測定が正常となる場合，気泡の混入が原因です。）
⇨　気泡の混入を失くします。
● ポンプ井のレベルを上げてください。
● ポンプ軸シールを確認してください。
● 負圧配管フランジの増締めをしてください。
● ポンプ井へ滝となって流れ落ちないようにしてください。

（バルブの直後に取付けた場合，キャビテーションで気泡混入と同じ現象となる。）
気泡が混入していない所へセンサを移します。
● ポンプの入口側
● バルブより上流側

（次ページへ続く）</td></tr>
</table>

状　　態	原　　因	処　　理
（前ページの続き）	◎ 濁度が高い （流入汚水や，返送汚泥以上の濁度） ⇨ ◎ 古い配管で内側にスケールが付着している。 ⇨ ◎ ライニングが厚い （モルタルライニング等で厚さが数十mm以上ある。） ⇨ ◎ ライニングのはがれ （ライニングと配管とにすき間がある。） ⇨	● センサ取付けをＶ法からＺ法へ変更してください。 ● センサを同一ラインで配管口径の小さな所へ移してください。 ● 別の場所または、別の配管へ移してください。
	◎ 曲り管やテーパ管の所にセンサを取付けた。 ⇨	ストレートな配管に取付けてください。
	3. 外来ノイズの影響 ⇨ （● 近くにラジオの放送局がある。 ● 自動車，電車等が多く通るそばで測定している。）	● 本体センサ間のケーブルをできるだけ短くしてください。 ● 本体と配管とをアースしてください。
	● センサ取付けの不完全 ● 取付け寸法 ● センサが配管から浮き上がっている ⇨	● 寸法は正しく，配管に平行して取付けてください。 ● センサは配管に密着するように押し付けてください。
	4. ハード異常 ⇨	「7.2.5　ハード故障時の処置」を参照
水が止まっているのに測定値がゼロとならない。	● 配管内で水が対流している。 ⇨	正常です。
	● ゼロ調整を行った場合 ⇨	● 完全に水が止まった状態で再度ゼロ調を行ってください。
	● 水が止まったとき、配管内が非満水または空になる。 ⇨	正常です。 ● 5.4項(4)「測定異常時の出力処理決定」により値は変わります。

状　　態	原　　因	処　　理
測定値に誤差がある。	● 入力した配管仕様が実際と異なる。	⇨ 内径が１％異なると約３％の誤差となります。 ● 正しく入力してください。 ● スケールをライニングとして入力してください。
	● 古い配管でスケールが付着している。	⇨
	● 直管長不充分 （上流10D，下流5D以上）	⇨ センサ取付け場所を別に探してください（乱す物の上流へ） 上流30D以内に流れを乱すものがないこと。 ポンプ，バルブ，合流管などがないこと。 ● 配管断面に対していろいろな角度でセンサを取付け平均値の出る所を探してセンサを取付けてください。
	● 配管内が非満水か泥砂が堆積している。	⇨ 断面積が少ない分だけ多めに出ます。 ● 垂直な配管部へ移してください。

7.2.4　アナログ出力の異常

状　　態	原　　因	処　　置
表示値が０でないのに，電流出力が合わない。	レンジ設定を行っていない	⇨ ● 設定してください。
出力が0mAである。	ケーブルの断線	
表示値が０の時4mA以下となる。	アナログ出力のゼロ調整がずれている。	⇨ ● アナログ出力校正を行ってください。
出力が20ｍA以上となる。	LCD表示にＥが表示されている。	⇨ レンジオーバです ● アナログ出力のレンジデータを再設定してください。
	スパン調整がずれている。	⇨ ● アナログ出力校正を行ってください。
表示値は変化するがアナログ出力は一定となっている。	出力の負荷が1kΩ以上	⇨ ● 1kΩ以下にしてください。
表示値とアナログ出力が合わない。	アナログ出力のゼロ，スパンがずれている。	⇨ ● アナログ出力校正を行ってください。
アナログ出力校正を行っても出力が変化しない。	ハードの故障	⇨ ● 当社へ連絡してください。

注：アナログ出力のレンジ設定でベーススケールが０でない場合，流量表示とアナログ出力が合わないことがあります。

7.2.5　ハード故障時の処理

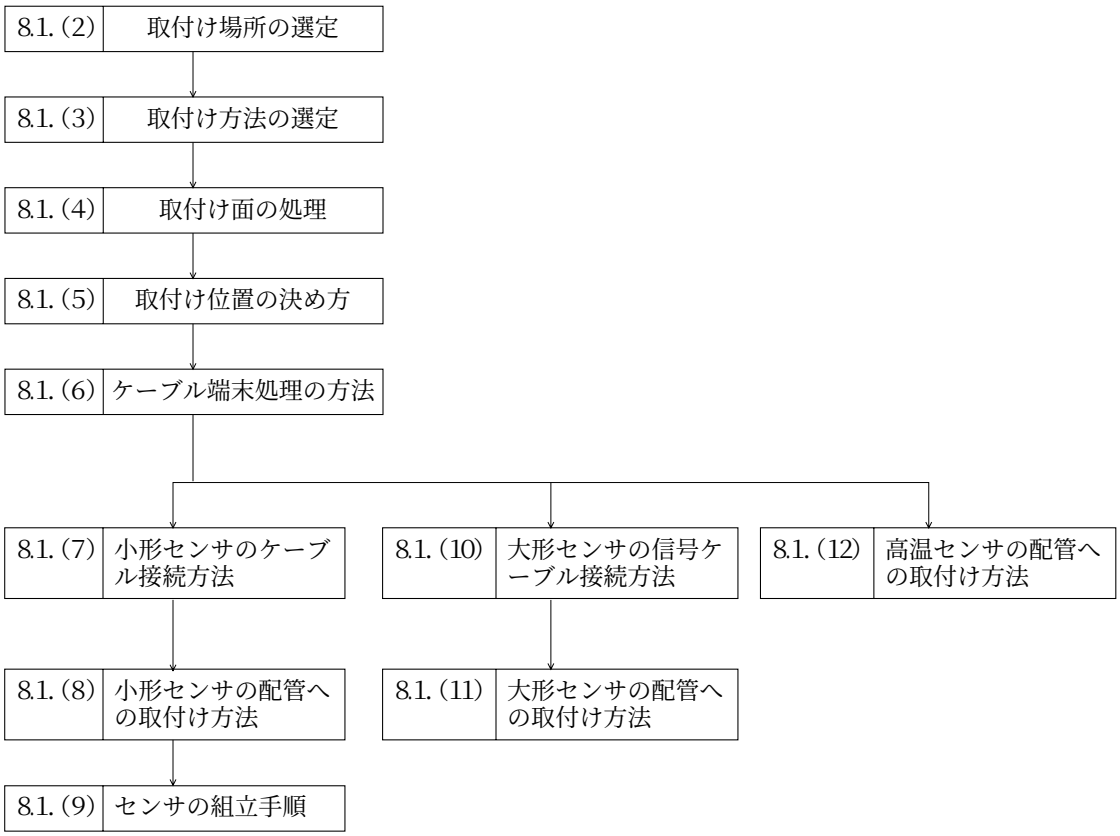
「６．保守・点検」,「７．故障診断」の処置で，ハードの故障であった場合，異常の内容と自己診断によるメッセージを当社にご連絡ください。

8． 検出器の取付け

8.1 検出器の取付け

(1) 検出器の取付け手順

検出器を配管に取付けて，測定開始するまでには，次の手順に従って作業をすすめてください。



(2)　取付け場所の選定

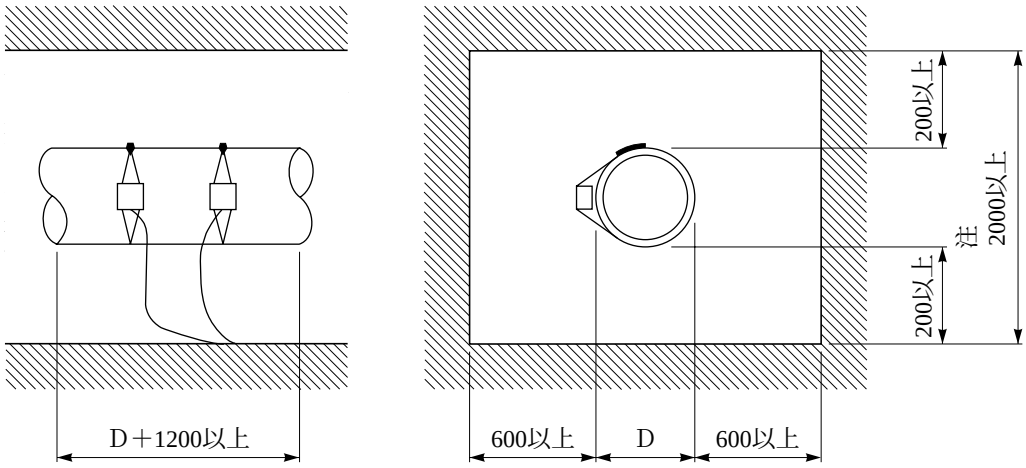
検出器の取付け場所、すなわち流量を測定する配管の状態は、測定精度に大きく影響しますので、次の条件を満たす場所を選んでください。

① 上流側に10D、下流側に5D程度以上の直管部がある所。

② 上流側30D程度以内に、流れを乱す要素（ポンプ、弁など）がない所。

③ 配管内には、必ず流体が充満していること。また、気泡、異物を含まないこと。

④ 検出器を取付ける配管の周囲に、保守上に必要なスペースがあること（図２－１参照)。
注）配管の両サイドに人が立って作業ができるスペースを確保してください。

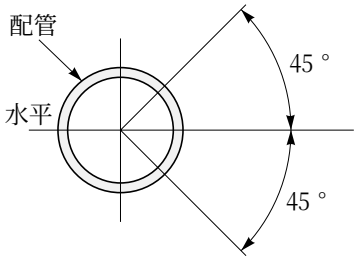


D：管径

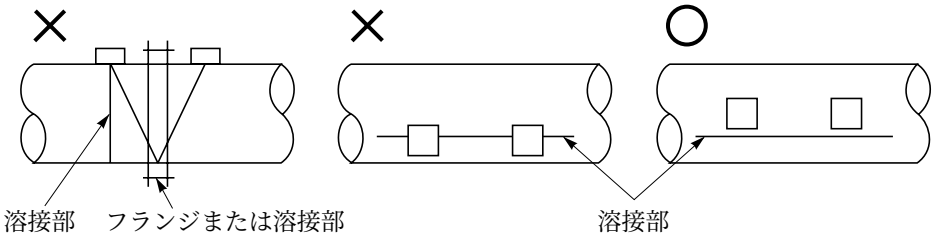
図２－１　検出器取付け場所の必要スペース

⚠ 注意

① 水平配管の場合は，中心面から±45 ° 以内に取付けてください。
垂直配管の場合は，外周の任意の位置でかまいません。

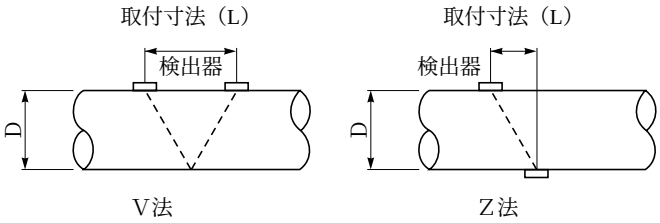


② 配管のひずみ，フランジおよび溶接部のある所は避けてください。



(3)　取付け方法の選定

検出器の取付け方法には，Ｖ法，Ｚ法の２つの方法があります（図２－２参照)。



取付寸法（L）：
5.4.(1) 配管仕様の設定で自動計算された取付寸法に合わせます。

図２－２　取付け方法

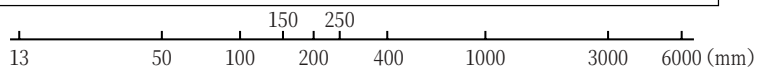
次のような場合はＺ法にしてください。

- 取付けスペースがないとき（Ｚ法は上図に示すように，Ｖ法の約1/2の取付け寸法になります)。
- 流入下水のような、濁度の高い流体を測定する場合。
- 配管にモルタルライニングが施してある場合。
- 配管が古く、配管の内面にスケールが厚く付着していると思われる場合。

選定基準

口径300mm以上は、大形センサのＺ法取付けを推奨します。

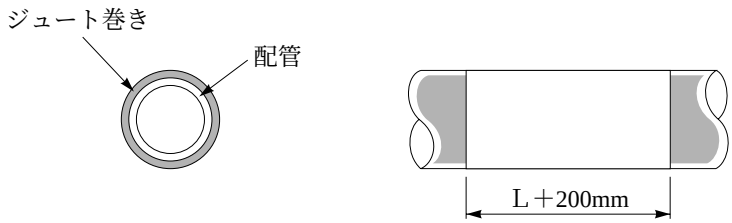
検出器	形式	取付け法	適用配管口径
小形センサ	FLW12	Z法	
	FLW11	V法	
大形センサ	FLW51	Z法	
	FLW50	V法	
小口径センサ	FLD22	V法	
高温センサ	FLD32	Z法	
		V法	



(4)　検出器取付け面の処理

検出器を取付ける部分の配管のピッチや錆，凹凸などをシンナー，サンドペーパーで，取付け寸法（Ｌ）＋200mm の幅で全周にわたって除去してください。

注）配管の外周にジュート巻きがしてある場合は、ジュート巻きをはがしてから，上記の処理をしてください。

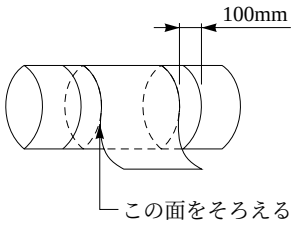


(5)　取付け位置の決め方（大形，小形Ｚ法の場合）

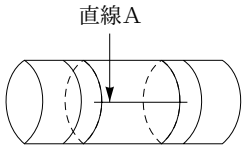
次に示す作業を行い、取付け位置を決めてください。

この作業には，ゲージペーパーが必要です（作り方は「付１．ゲージペーパーの作り方」を参照してください)。

❶　取付け部の処理をした部分の一方の端から，約100mmのところにゲージペーパーのエッジを合せ，ゲージペーパーに書かれている線が管軸と水平になるように巻きつけます（ずれないように，テープで止めてください)。このとき，ゲージペーパーのエッジがそろうようにしてください。

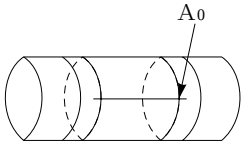


❷　ゲージペーパーに書かれている線を延長して，配管に直線Aをけがきます。



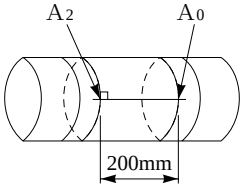
❸　ゲージペーパーの一方のエッジに沿って線をけがきます。

その線と直線Aとの交点をA_0とします。



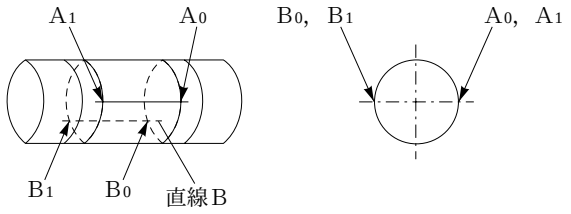
V法　　Z法

例）Ｌ＝200mmの場合



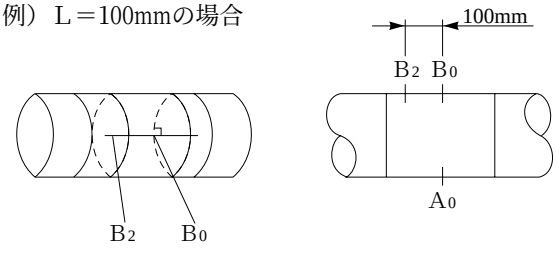
❹　ゲージペーパーをはがし，A_0から取付け寸法を測り，そこから直線Ａと直交する線をけがきます（A_2を決めます）

A_0とA_2が取付け位置になります。



❹　A_0からメジャーで円周を測ります。円周の1/2の所にB_0，B_1を決め，この２点を結ぶ線（直線B）をけがきます。

例）Ｌ＝100mmの場合



❺　B_0に印を付け，ゲージペーパーをはがします。

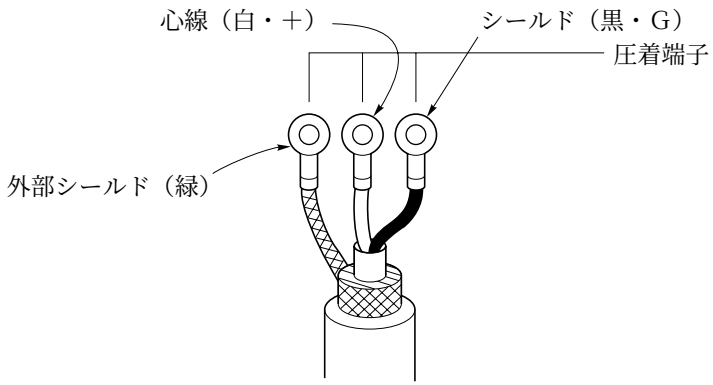
B_0から取付け寸法を測り，そこから直線Bと直交する線をけがきます（B_2を決めます)。

A_0とB_2が取付け位置になります。

(6)　ケーブル端末処理の方法

同軸ケーブル端末処理は，工場出荷時に済ませてあります。

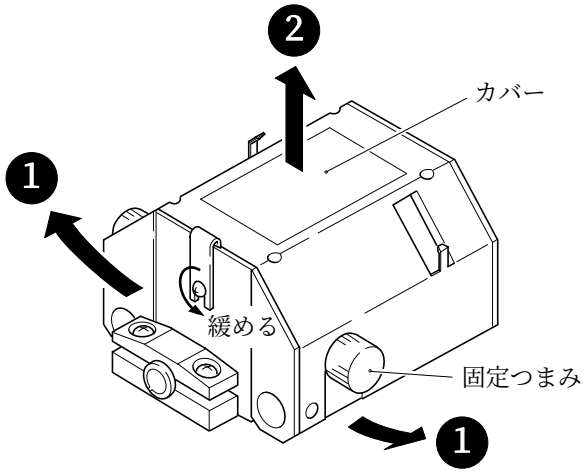
もし，切断して使用する場合，心線，シールド線，外部シールド線をそれぞれ圧着端子を用いて端末処理してください。



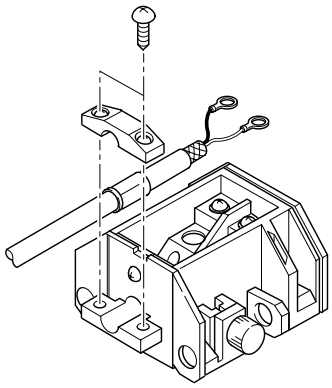
注）同軸ケーブルを切断する場合は，上流側と下流側とが同じ長さになるようにしてください。

(7)　小形センサのケーブル接続方法

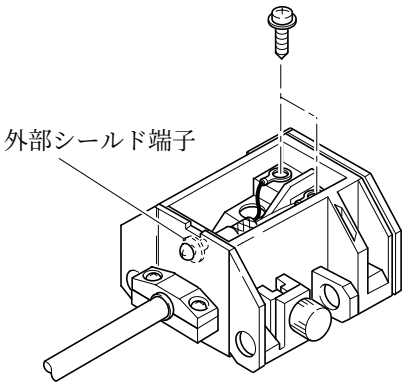
❶　センサのアースねじ，固定つまみを緩め，ドライバなどを使用して検出器のカバーを取外します。



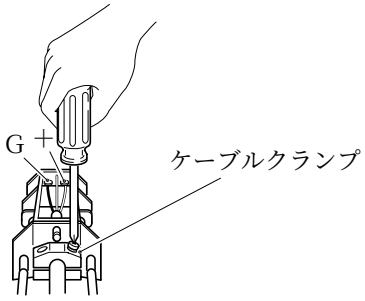
❷　配管への取付け姿勢を決めます。
注）上流側，下流側の検出器が区別できるようにしてください。ケーブルクランプを外し，ケーブル接続口から同軸ケーブルを入れます。



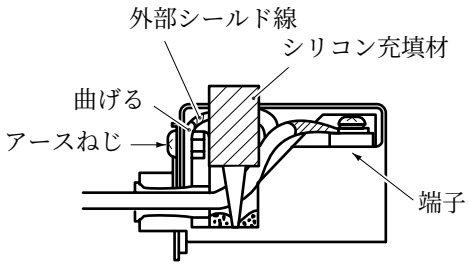
❸　端子（G，＋）およびアースねじに接続します。
注）外部シールド線はアースねじを接続した後，アンプ端子を曲げてください。



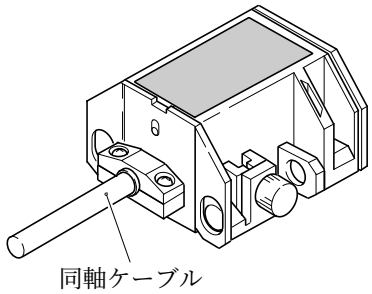
❹　ケーブルクランプで同軸ケーブルを固定します。



❺　端子部の異物を除去し，付属のシリコン充填材で端子部全体をモールドします。
- シリコン充填材のチューブの先を適当な所で切り，チューブの先を端子部の底に付けたまま，押し出します。
気泡が入らないように注意してください。



❻　センサのカバーを被せます。



(8)　小形センサの配管への取付け方法

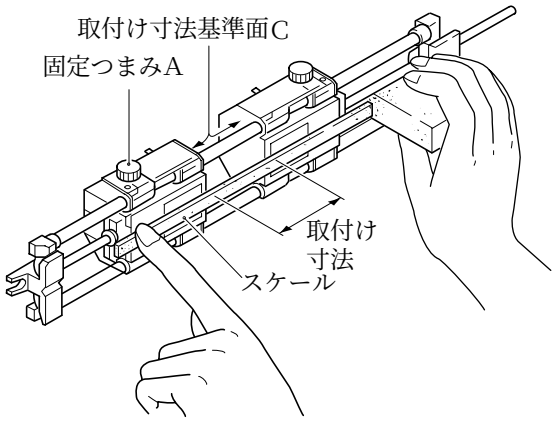
小形センサは配管の口径がφ50～φ300（V法取付け時）までのものを測定することができます。ただし，Z法取付け時は口径φ150～φ400まで測定できます。

① センサの取付け（V法の場合）

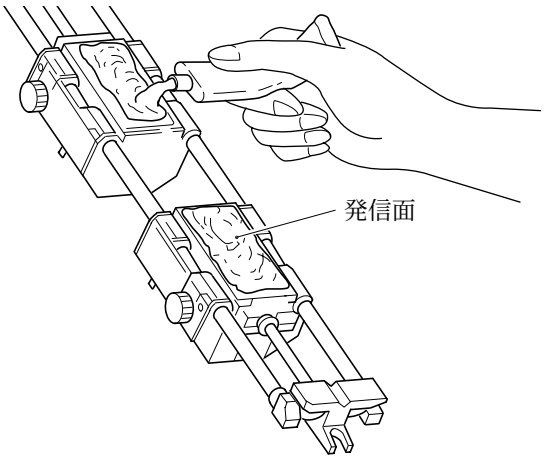
センサの取付けは，次の手順で行います。

スケールまたはノギスを用意しておいてください。

❶ 固定つまみA（4個）を緩め，取付け寸法に合うように検出器をスライドさせ，取付寸法基準面Cにスケールを当てて寸法を調整し，固定つまみAを締め付け固定します。

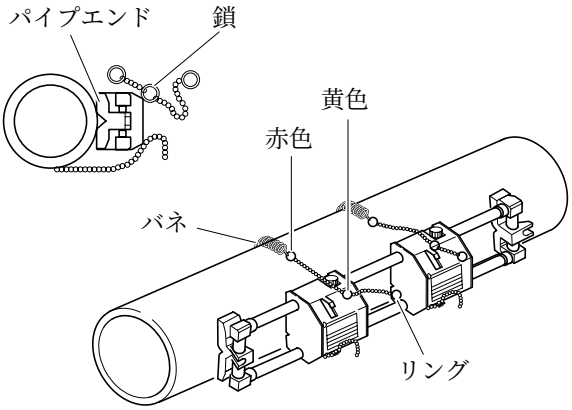


❷ センサの発信面にシリコン充填材を全体に引き延ばしながら塗ります。このとき気泡が混入しないよう注意してください。



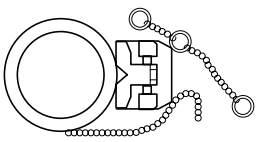
配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

❸ センサのパイプエンドを立てた状態でチェーンの黄色いリングをフックに掛けます。

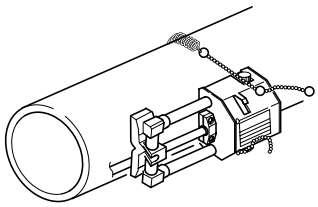


チェーンの他方をセンサのもう一方のフックに引っ掛け，仮固定します。

❹ さらにリングを引っ張り，赤色のリングをフックに引っ掛けます。同様な操作を他方のセンサにも行います。



フレームエンドを倒し，センサを配管に密着させます

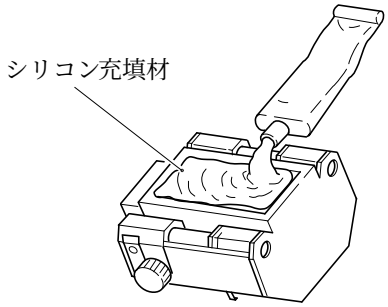


最後にセンサを配管に強く押し付け，センサが配管に密着するようにします。

② センサの取付け（Z法の場合）

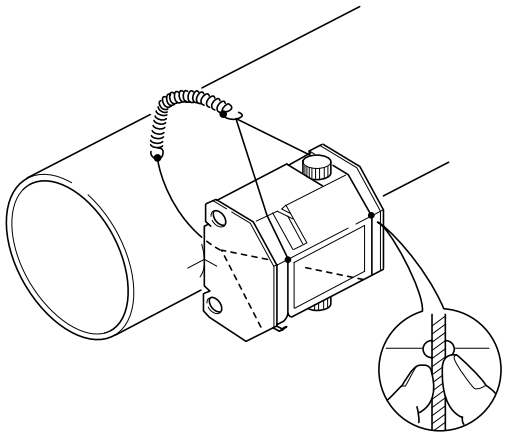
センサの取付けは，次の手順で行います。

❶ センサの発信面にシリコン充填材を全体に引き延ばしながら塗ります。このとき気泡が混入しないよう注意してください。

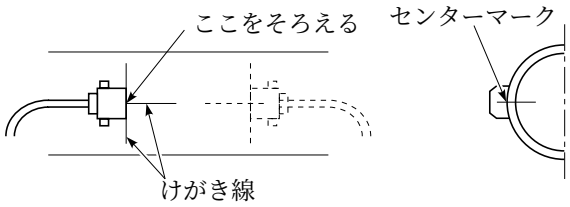


配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

❷ けがき線付近のワイヤロープを左右に広げ，センサを配管に密着させ，ワイヤロープを掛けます。このとき，検出器の合わせマークとけがき線とが合うようにしてください。



❸ センサの合わせマークとけがき線とが合っていることを確認してから同軸ケーブルを変換器に接続します。



注）同軸ケーブルを引っ張らないでください。
センサが動き，測定に障害がでます。

(9)　センサの組立手順

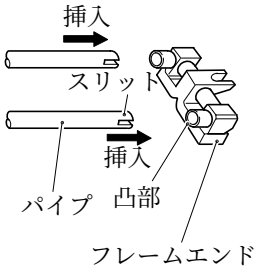
小形センサ（FLW1）の手配において，ケーブル付をご指定されケーブル長さが10m以上の場合，センサ本体のスタンド部／パイプに運搬上ケーブル自重が掛かるため，分解して納入いたします。

下記のような手順にて組立ください。

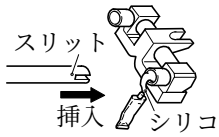
パ ー ツ 組 立 方 法

❶　注意事項をよく読んで組立てください。

２本のパイプの片側にフレームエンドを挿入します。

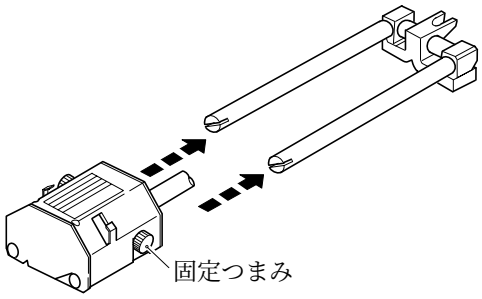


フレームエンド部にはシリコン充填材を塗布します。
フレームエンドとパイプのスリット方向には注意してください。



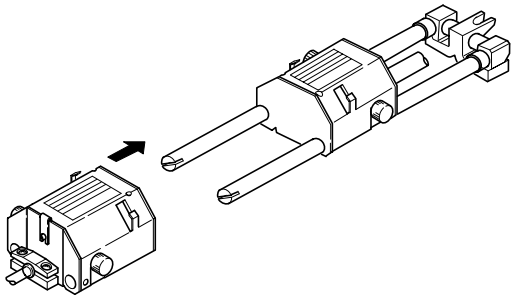
挿入後，フレームエンドをプラスチックハンマーなどで軽くたたいてください。

❷　センサの固定つまみを緩めパイプを通します。

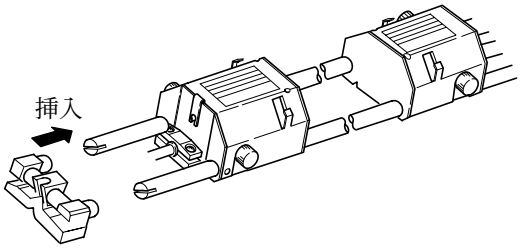


センサの挿入方向に注意してください。

❸　もう一つのセンサをパイプに通します。
センサの挿入方向に注意してください。



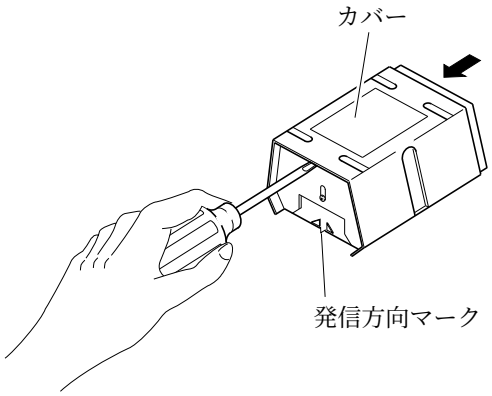
❹　もう片側のフレームエンドを挿入します。
組立方法は①と同じです。



注）シリコン充填材の硬化時間をとるため，一昼夜室温放置してください（組立強度を補強するため）。

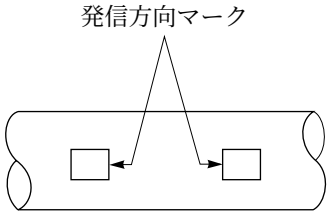
(10) 大形センサの接続方法

❶ センサのカバーを少しずらし，ドライバなどを使用して取外します。

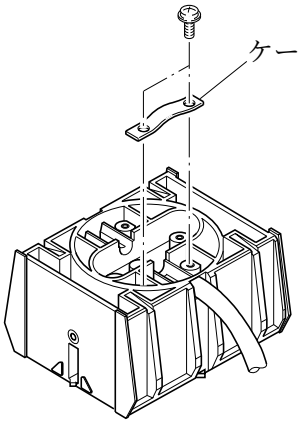


❷ 配管への取付け姿勢を決めます。

- 発信方向マークが向き合うようにしてください。

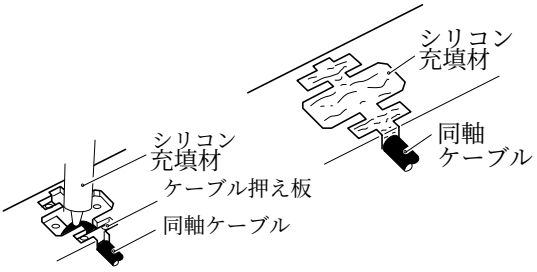


❸ 端子（G，＋）に同軸ケーブルを接続し，ケーブル押え板で同軸ケーブルを固定します。



❹ 端子部の異物を除去し，シリコン充填材で端子部全体をモールドします。

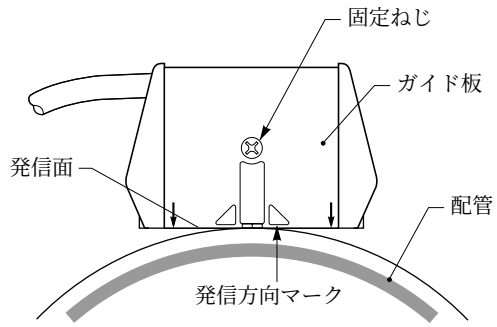
- シリコン充填材のチューブの先を適当な所で切り，チューブの先を端子部の底に付けたまま，押し出します。
  気泡が入らないように注意してください。
  センサのカバーを被せます。



(11) 大形センサの配管への取付け方法

❶ ガイド板の高さ調整

センサを配管の表面に，管軸と平行になるように当てます。

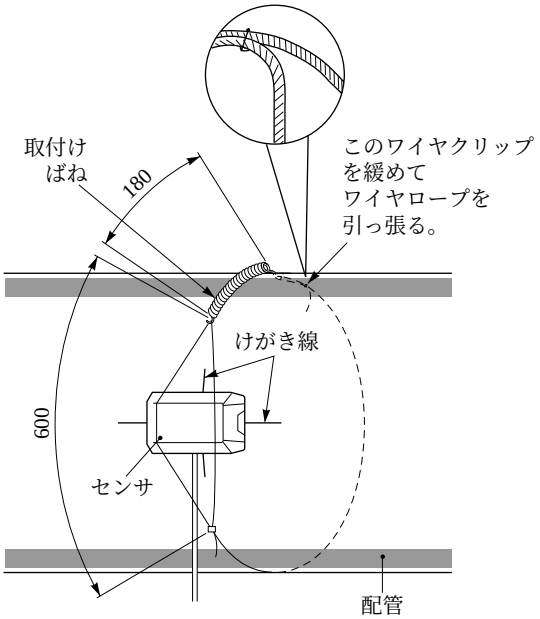


ガイド板固定ねじを緩め，ガイド板のエッジと発信面が配管の表面に当たる位置までスライドさせます。

固定ねじを緩めます。

❷ ワイヤロープの長さの決め方

センサをけがき線の上に置き，ワイヤロープと取付けばねを掛けます。

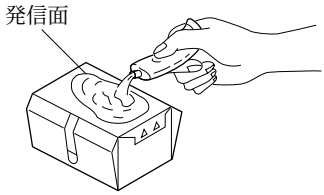


ワイヤクリップを緩め，取付けバネの全長が180mm位になるまでワイヤロープを引っ張り，ワイヤクリップを締め付けます（取付けバネの自由長は110mm）。

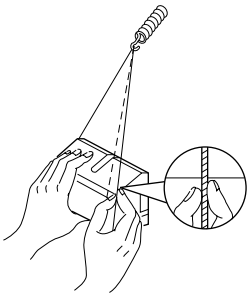
ワイヤロープを固定したままでセンサを取外します。

❸ センサの取付け

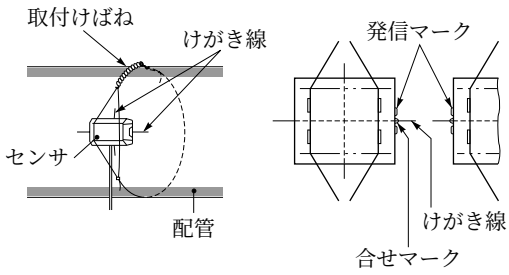
- センサの発信面と配管の取付け面の汚れを拭き取ってください。
- センサの発信面にシリコン充填材を全体に引き延ばしながら塗ります。
- シリコン充填材の厚みは３mm程度になるようにします。



- けがき線付近のワイヤロープを左右に広げ，センサを配管に密着させ，ワイヤロープを掛けます。



- センサの合わせマークとけがき線を合わせます。また，センサの発信方向マークが向き合うようにします。

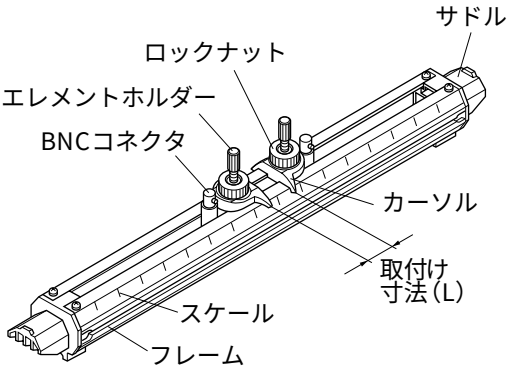


- センサの合わせマークとけがき線とが合っていることを確認し，同軸ケーブルを変換器に接続します。

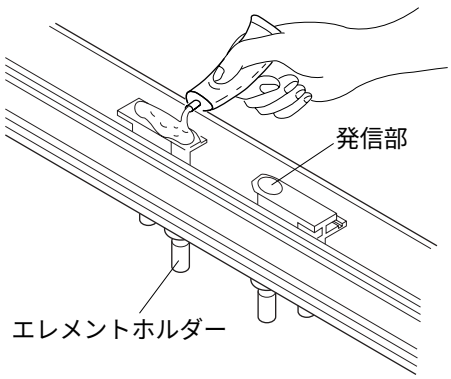
注） 同軸ケーブルを引っ張らないでください。センサが動き，測定に障害がでます。

(12) 小口径センサの配管への取付け方法

❶ ロックナットを緩め、取付方法（表示された取付寸法の小数点以下を四捨五入）に合うようにセンサをスライドさせ，ロックナットを締め付けます。



❷ センサの発信面にシリコングリースを全体に引き延ばしながら塗ります。



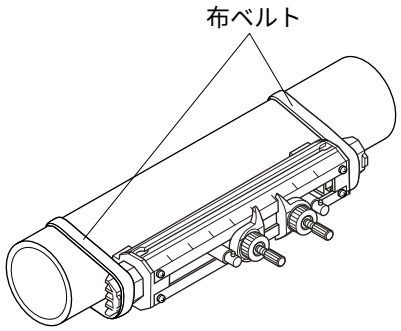
エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。

配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

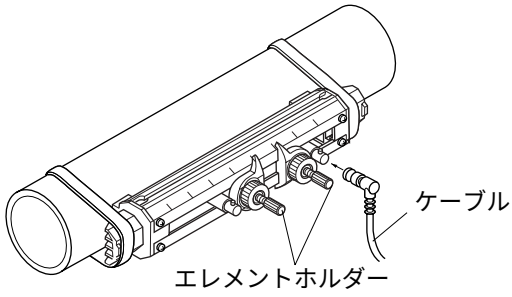
❸ センサの両端（サドル）を布ベルトで配管へ取付けます。

あらかじめ、布ベルトを配管へ巻き付けておくと取付けが容易にできます。

布ベルトの使用温度は80℃以下です。80℃を超える場合はステンレスベルトを使用してください。



❹ センサが管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえで，エレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。



発信面が管表面に当って，エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。回し過ぎには注意してください。

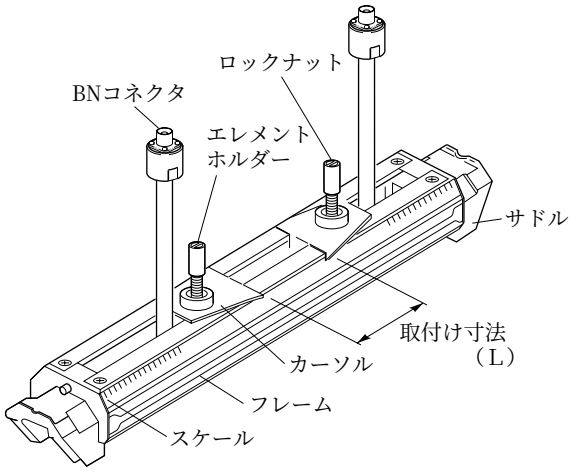
(13) 高温センサの配管への取付け方法

高温センサは配管の口径がφ50～φ250（V法取付け時）までのものを測定することができます。ただし，Z法取付け時は口径φ150～φ400まで測定できます。

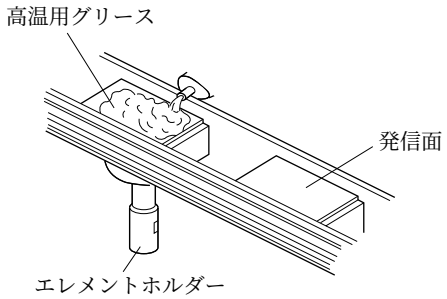
① センサの取付け（V法の場合）

センサの取付けは，次の手順で行います。

❶ ロックナットを緩め、変換器で表示された取付寸法に合うようにセンサをスライドさせ，ロックナットを締め付けます。



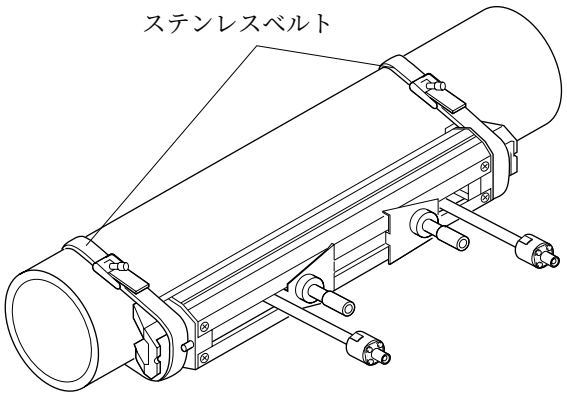
❷ センサの発信面に付属の高温用グリースを全体に引き延ばしながら塗ります。



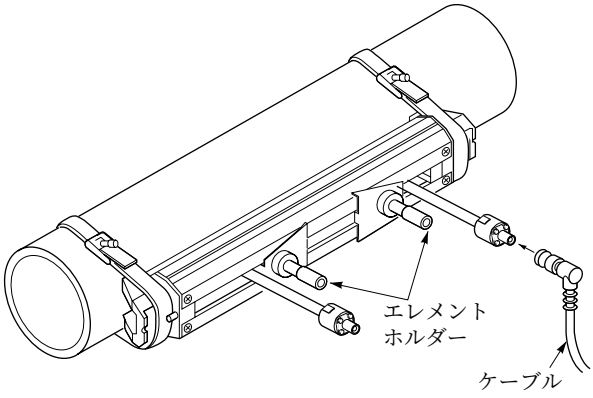
エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。

配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

❸ センサの両端（サドル）をステンレスベルトで配管へ取付けます。



❹ センサが管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえで，エレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。



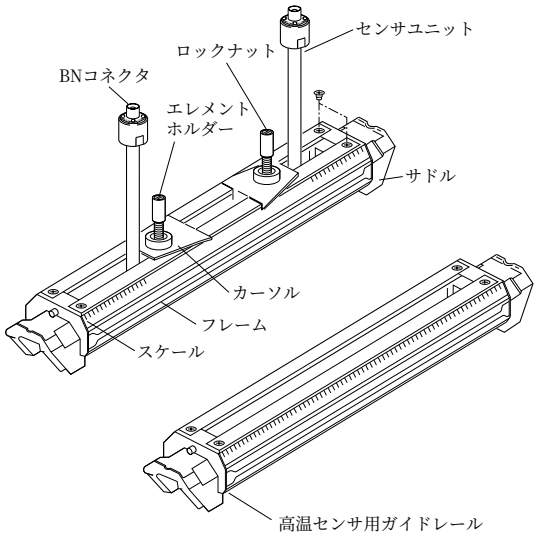
発信面が管表面に当って，エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。回し過ぎには注意してください。

② センサの取付け（Z法の場合）

センサの取付けは，次の手順で行います。

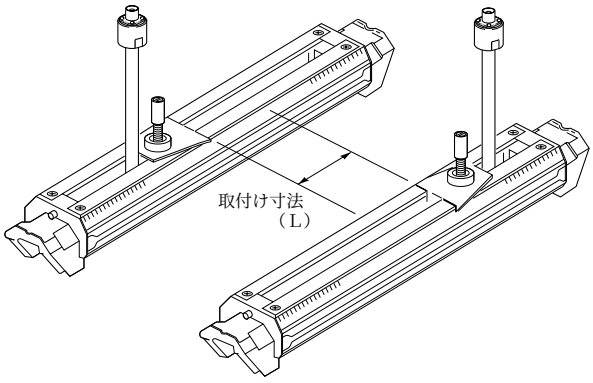
❶ 一方のサドルの止めネジを４ヶ所外しフレームからサドルとセンサユニット１つを外します。

高温センサ用ガイドレール（オプション）の一方のサドルも外します。

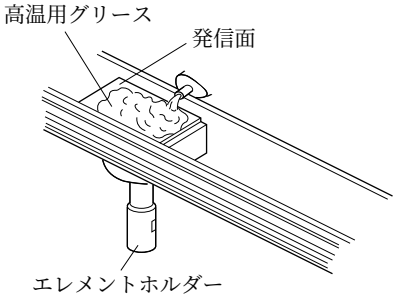


❷ 高温センサ用ガイドレール（オプション）に取り外したセンサユニットを取付けます。

取付寸法（L）でセンサユニットを固定します。



❸ センサの発信面に付属の高温用グリースを全体に引き延ばしながら塗ります。



エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。

配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

❹ １つ１つのセンサを別々に，けがき線上に取付けます。

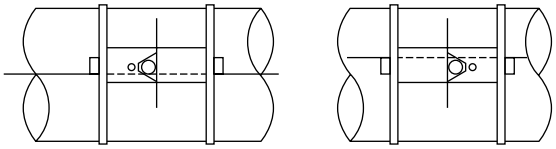
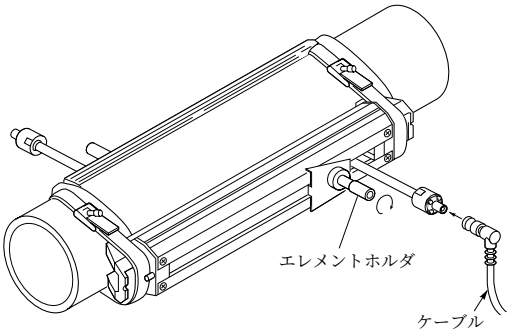


表
けがき線の上側

裏
けがき線の下側

❺ センサが管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえでエレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。発信面が管表面に当たって，エレメントが回りにくくなった所で回すのを止めてください。回し過ぎには注意してください。



付１　仕　　様

仕　　様

測定対象

- 測定流体　：超音波の通る均質な液体（水，海水，油または音速が不明な液体）
- 流体の濁度　：10000度（mg/L）以下
- 流れの様子　：満管内の偏流，旋回流がない均一な流れ
- 流体温度　：小口径センサ　－40～＋100℃
  小形センサ　－40～＋80℃
  大形センサ　－40～＋80℃
  高温センサ　－40～＋200℃
- 測定範囲　：－32～0～＋32m/s

配管条件

- 適用配管材質　：鋼管，ステンレス管，鋳鉄管，塩ビ管，FRP管，石綿管，鋼管，アルミニウム管，アクリル管，その他
- 適用配管口径　：小口径センサ　φ13～φ100
  小形センサ　φ50～φ400
  大形センサ　φ200～φ6000
  高温センサ　φ50～φ400
- ライニング材質　：なし，タールエポキシ，モルタル，ゴムまたは音速が既知の材質
- 必要直管長　：上流側 10D以上
  下流側 5D以上（Dは管内径）
  詳細は日本工業会規格JEMIS-032を参照。

精度定格

センサ種類	口　径	流　速	精　度
FLD22	φ13～φ100	2～32 m/s	1.5% of rate
		0～2 m/s	0.03 m/s
FLW12 FLD32 FLW51	φ50～φ300未満	2～32 m/s	1.0% of rate
		0～2 m/s	0.02 m/s
	φ300～φ6000	1～32 m/s	1.0% of rate
		0～1 m/s	0.01 m/s
FLW11 FLW50	φ50～φ300未満	2～32 m/s	1.5% of rate
		0～2 m/s	0.03 m/s
	φ300～φ6000	1～32 m/s	1.5% of rate
		0～1 m/s	0.015 m/s

（注）基準動作条件：日本工業規格 JEMIS-032 に準拠

変換器（形式：FLV）

- 測定方式　：伝搬時間差方式
- 電源　：AC100～240V±10%，50Hzおよび60Hz
- 消費電力　：約20VA（約10W）
- LCD表示　：キャラクタ表示（16桁，2行）バックライト付き
- 操作部　：シートキー（20個）
- 停電復帰処理　：不揮発性メモリによるバックアップ（有効期間：約10年）
- 応答速度　：0.5秒以下
- 出力信号　：アナログ信号DC4～20mA，1点（負荷抵抗：0～1kΩ）
  接点信号　オープンコレクタ(DC30V/0.1A)，2点
  ON電圧0.6V以下
- 避雷機能　：電源用内蔵
- 周囲温度　：－10～＋60℃
- 周囲湿度　：90%RH以下
- 外被構造　：防浸構造（アルミ鋳物ケース）IP65相当
- 塗装色　：カバー（ブルー），ケース（シルバー）
- 外形寸法　：H277×W244×D95mm
- 質量　：約4.5kg

検出器（形式：FLW/FLD）

- 設置方法　：既設配管の外側に取付け
- センサ取付け法　：V法またはZ法
- 取付けベルト／ワイヤ：
  小口径センサ　ステンレスベルト
  小形センサ　ステンレスチェーン
  大形センサ　ステンレスワイヤ
  高温センサ　ステンレスベルト
- 音響カプラ　：高温センサはシリコングリス
  その他はシリコンゴム
- 信号ケーブル　：専用同軸ケーブル（標準5m，最大150m）
- 接続方法　：端子ねじ，但し，小口径センサ，高温センサはBNCコネクタ
- 周囲温度　：－20～60℃

● 外被構造　：100%RH以下
　：防浸構造（IP67相当），但し，小口径センサ，高温センサは防滴構造（IP52相当）
　水中形は数日の冠水にも耐えられる構造

● 材質　：

種　類	センサケース	センサカバー	ガイドレール
小口径センサ	プラスチック	SUS304	アルミニウム合金＋プラスチック
小形センサ	プラスチック	SUS304	SUS304＋プラスチック
大形センサ	プラスチック	SUS304	－
高温センサ	SUS304	－	SUS304＋アルミニウム合金

● 外形寸法・質量：

種　類	外形寸法（H×W×D）	質　量
小口径センサ	320×52.5×90mm	約0.6kg
小形センサ	500×80×40mm	約1.0kg
大形センサ	104×93×62mm	約1.4kg
高温センサ	530×52×205mm	約1.6kg

機　能

● 表示言語　：日本語（カタカナ）／英語／ドイツ語／フランス語を選択可能

● 瞬時値表示機能　：流速，流量（流れ方向付）を選択表示，最大8桁

	メートル系
流速	m/s
流量	L/s, L/m, L/h, M L/d, m^3/s, m^3/min, m/h,Mm^3/d,

● 積算値表示機能　：正方向，逆方向の積算値を選択表示，9桁

	メートル系
積算値	m L, L, m^3, km^3, Mm^3

● ダンピング　：0～100秒（時定数）

● 低流量カット　：0～5m/s

● 出力設定機能　：電流出力のスケーリング／リミット，バーンアウトの設定
　電流出力の校正が可能

● 自動レンジ切換　：２レンジ，接点出力でレンジを判別

● 正逆流切換　：正逆レンジ，接点出力で流れ方向を判別

● 積算パルス出力　：１パルス/日 ～５パルス/秒，パルス幅（50, 100ms選択）

● その他　：フロースイッチ，積算スイッチ，自己診断機能

専用信号ケーブル（形式：FLY）

● 構造　：高周波同軸ケーブル（2重シールド）

● 外部シース　：黒色難燃ビニール

● 外形　：約7.3mm

● 端末処理　：M4アンプ端子付（両端）
　但し，小口径センサ，高温用センサ用は，BNCコネクタ付（片側のみ）

● 質量　：約90g/m

中継箱（形式：FLL）オプション

● 用途　：検出器と変換器間専用信号ケーブルの中継箱

● 構造　：屋外防雨形

● 塗装色　：マンセル7.5Y6.7/0.5

● 配線接続口　：水防グランド付（４ヶ所）

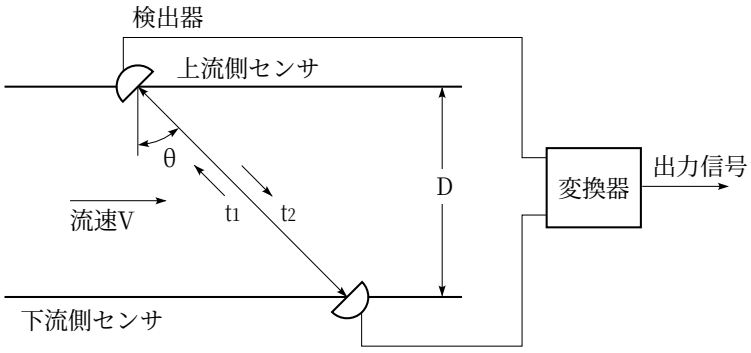
● 外形寸法（W×H×D）：200×200×75mm

● 取付方法　：壁取付け

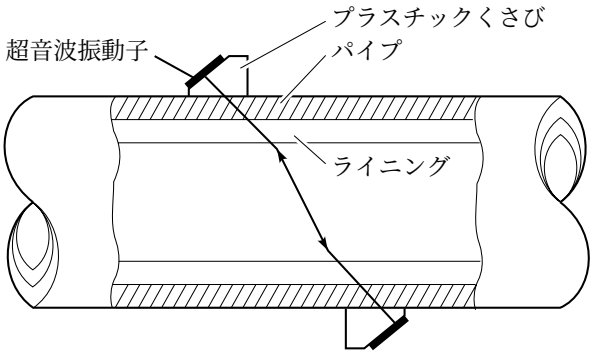
● 質量　：約３kg

測定原理

上流側と下流側から斜めに超音波パルスを伝搬させ，流れにより生ずる時間差を検出して流量を測定します。

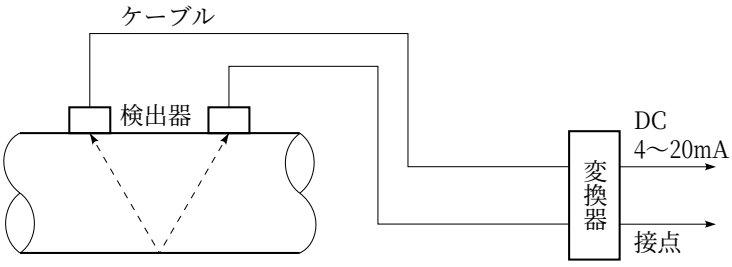


検出器の取付け

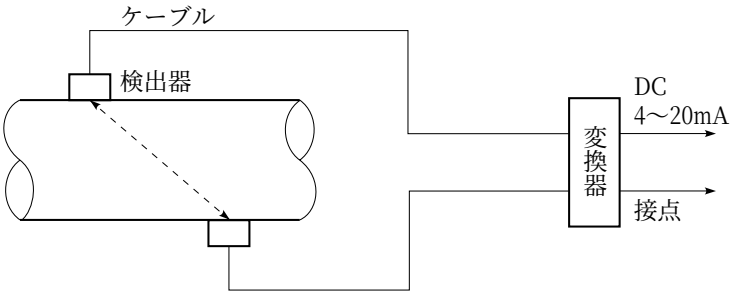


構造図

(1)　1測線方式（V法）

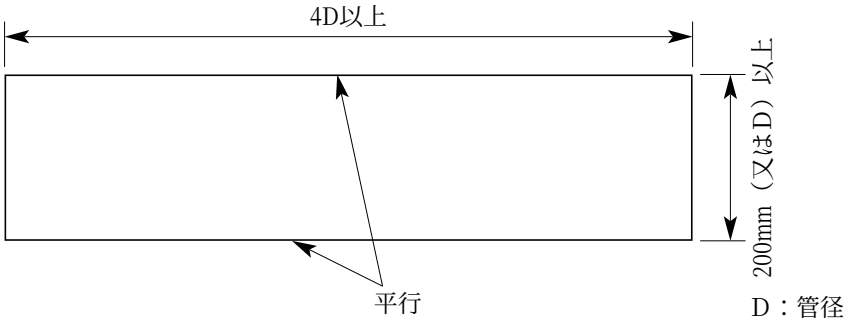


(2)　1測線方式（Z法）

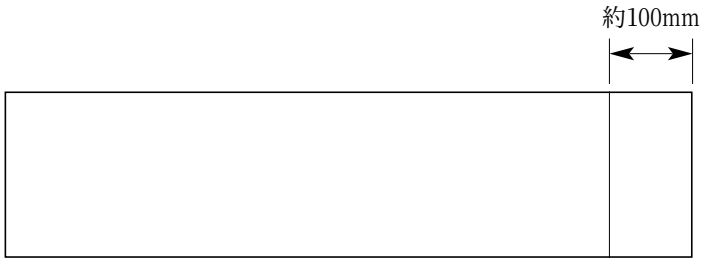


付２　ゲージペーパーの作り方

① 長さ4D以上，幅200mm（できればD）以上の長辺が平行な紙（またはビニールシートなど）を用意します。



② 一方の端から約100mmのところに，長辺と直交する線を書きます。



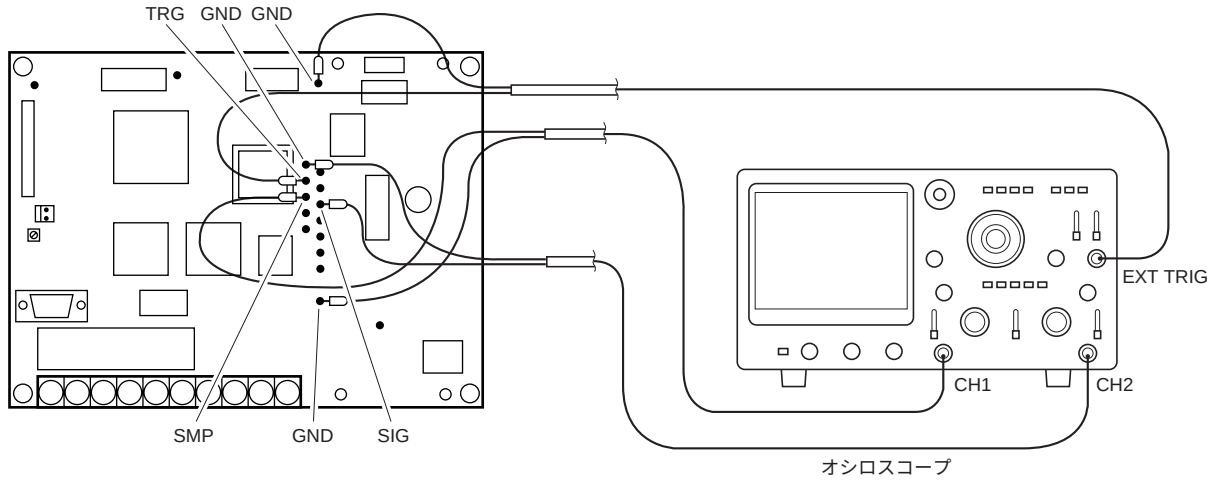
付３　受信波形の確認方法

高電圧部があるので，下記作業を行う際は，必ず当社のサービスマンにご依頼ください。

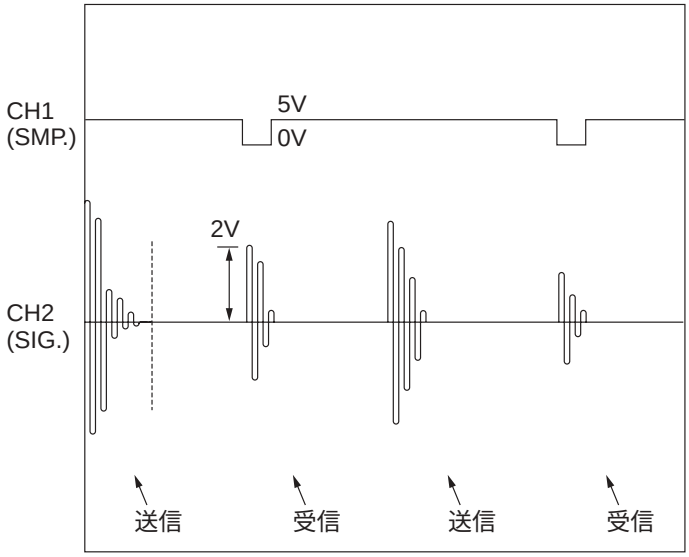
以下の状態で作業を行ってください。

(1) 送受信の確認

1) オシロスコープの接続方法



2) 波形をオシロスコープで観測する

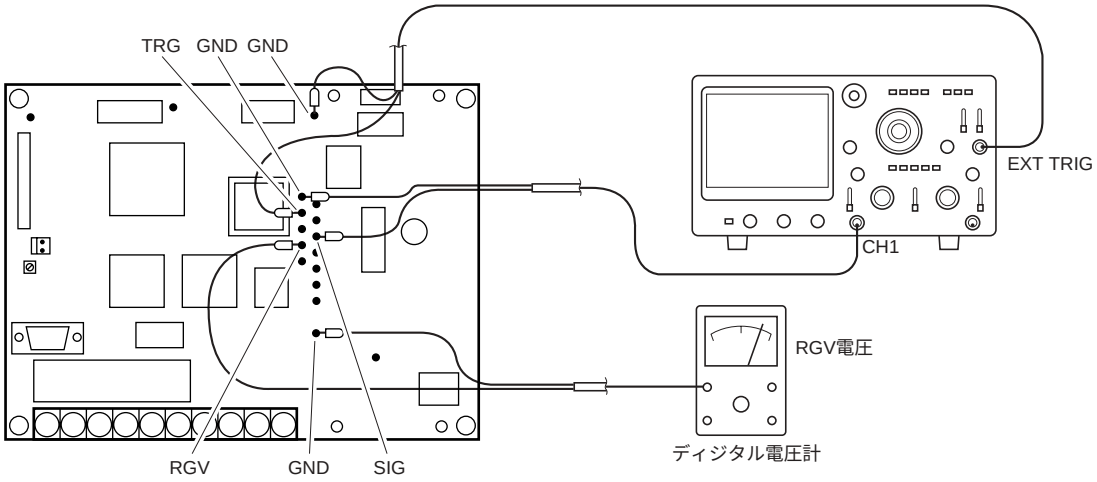


確認事項

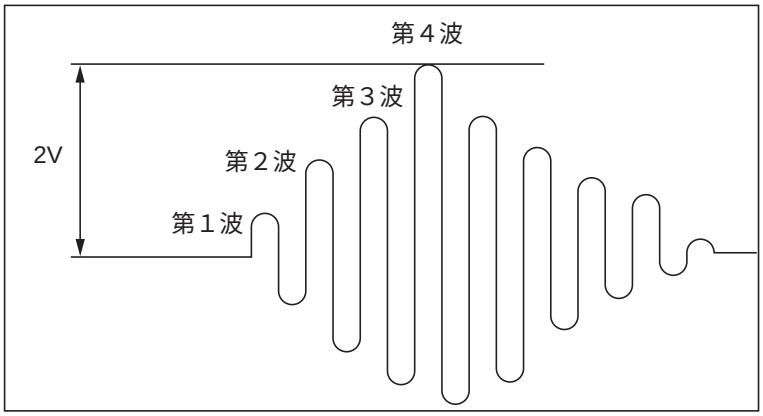
1. 受信波はCH1 SMPの低（0V）部分の中に受信波がなければならない。受信波が低部分から逸脱している場合は，測定不能となる。
   - 配管仕様の確認
   - 取付寸法の確認
2. 受信波レベルは，正側で約2Vでなければならない。2Vよりも低い場合は受信波が弱く，AGC（受信波ゲインコントロール）不能となる。
   - 「ソウシン　デンアツ」を８倍に変更（5.4（1）を参照のこと。）
   - 検出器取付を確認
   - 配管内の気泡混入の確認

(2) 受信波形をオシロスコープで確認する

1) オシロスコープの接続



(2) 受信波部分を拡大し，確認する。

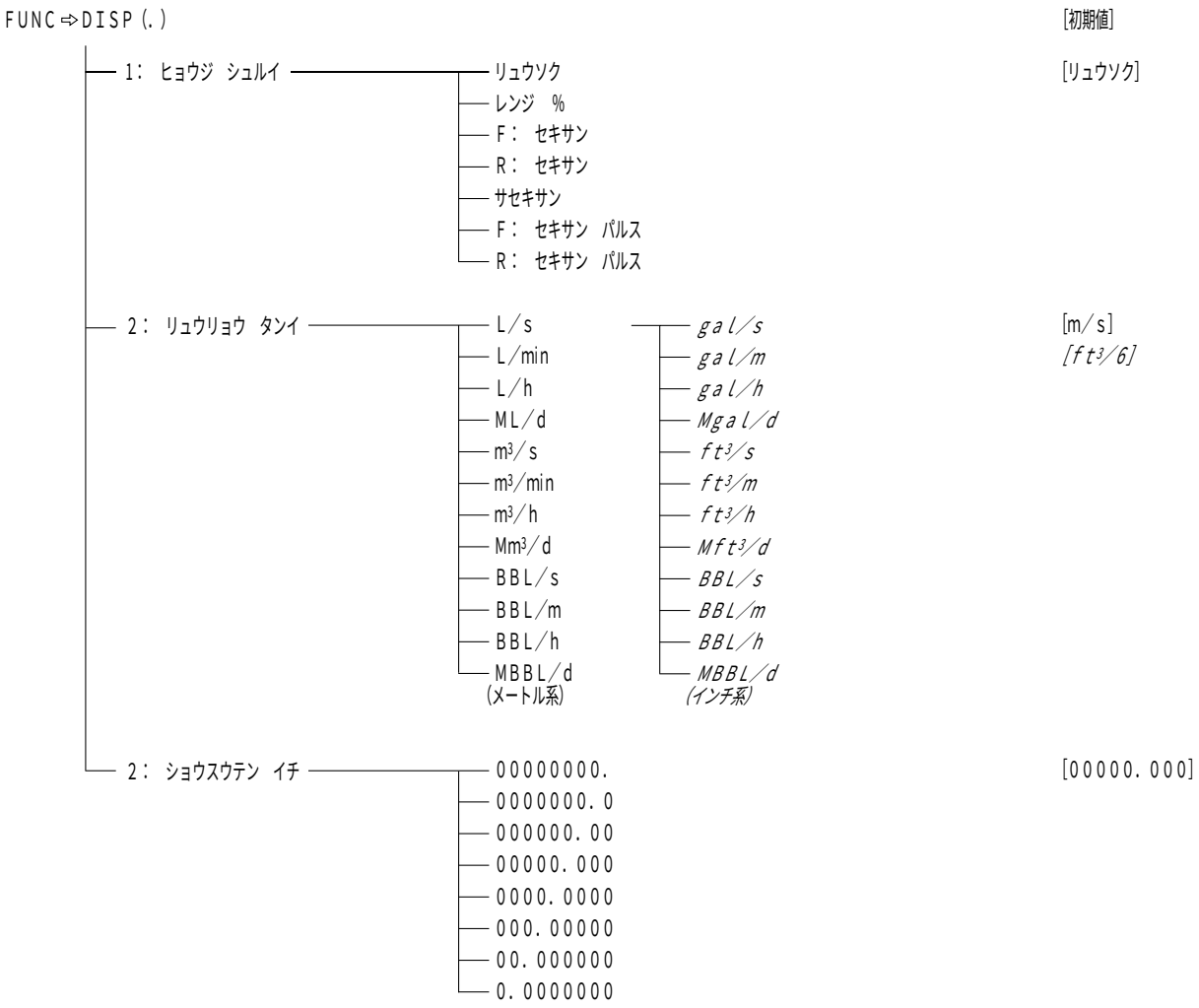


確認

1. 波形は第３波～５波以内までにピークに達する。
2. RGV電圧は4.5V以上とする。

付４　キー操作の構成

１．測定表示設定



2．配管設定

FUNC⇨PIPE (7)

- センサ トリツケ スンポウ
- ガイケイ スンポウ (13~6100mm) 注：外周寸法入力の場合⇨「/π」キー押下⇨外径寸法に変換 [13mm]
  (0.5~240 inch) *[0.52 inch]*
- ハイカン ザイシツ [コウカン]
  - コウカン
  - ステンレス カン
  - エンビ カン
  - ドウカン
  - チュウテツカン
  - アルミニウム カン
  - FRP
  - アスベスト カン
  - ダクタイル チュウテツカン
  - PEEK
  - PVDF
  - アクリル カン
  - ソノタ
- ハイカン オンソク (1000~3700 m/s) 注：配管材質「ソノタ」を選択した場合に表示 [1000 m/s]
  (3281~12140 ft/s) *[3281 ft/s]*
- ハイカン アツサ (0.1~100 mm) [0.1 mm]
  (0.01~4 inch) *[0.01 inch]*
- ライニング ザイシツ [ライニング ナシ]
  - ライニング ナシ
  - タール エポキシ
  - モルタル
  - ゴム
  - テフロン
  - パイレックスガラス
  - エンビ カン
  - ソノタ
- ライニング オンソク (1000~3700 m/s) 注：ライニング材質「ソノタ」を選択した場合に表示 [1000 m/s]
  (3281~12140 ft/s) *[3281 ft/s]*
- ライニング アツサ (0.01~100 mm) 注：ライニング材質「ソノタ」を選択した場合に表示 [0.01 mm]
  (0.01~4 inch) *[0.01 inch]*
- リュウタイ シュルイ [ミズ]
  - ミズ
  - カイスイ
  - ソノタ
- リュウタイ オンソク (500~2500 m/s) 注：流体種類「ソノタ」を選択した場合に表示 [500 m/s]
  (1641~8202 ft/s) *[1641 ft/s]*
- ドウネンセイケイスウ (0.01E-6~999/999E-6 m2/s) [1.003E-6 m2/s]
  (0.1E-6~999/9E ft²/s) *[10.7E-6 ft2/s]*
- センサ トリツケホウ [V ホウ]
  - V ホウ
  - Z ホウ
- センサ シュウルイ [FLW12]
  - FLW11
  - FLW12
  - FLD22
  - FLD32
  - FLW41
  - FLD12
  - FLW50
  - FLW51
- ソウシン デンアツ [4パイ]
  - 1パイ
  - 2パイ
  - 4パイ
  - 8パイ

3．上下限スイッチ設定

FUNC⇨FLOW SW (4)

- カゲン リュウリョウ (0~±32 m/s 相当) [0~ m/s]
  (0~±105 ft/s 相当) *[0 ft/s]*
- ジョウゲン リュウリョウ (0~±32 m/s 相当) [32 m/s]
  (0~±105 ft/s 相当) *[105 ft/s]*
- リュウリョウ ヒステリシス (0~20 %) [10 %]

4．出力設定

FUNC⇨OUTPUT (8)

- レンジ タンイ [m/s]
  - (メートル系)
    - m/s
    - L/s
    - L/min
    - L/h
    - ML/d
    - m^3/s
    - m^3/min
    - m^3/h
    - Mm^3/d
    - BBL/s
    - BBL/m
    - BBL/h
    - MBBL/d
  - *(インチ系)* *[ft/s]*
    - *ft/s*
    - *gal/s*
    - *gal/m*
    - *gal/h*
    - *Mgal/d*
    - *ft^3/s*
    - *ft^3/m*
    - *ft^3/h*
    - *Mft^3/d*
    - *BBL/s*
    - *BBL/m*
    - *BBL/h*
    - *MBBL/d*
- レンジ タイプ [シングル レンジ]
  - シングル レンジ
    - ベース スケール (0~±32 m/s 相当) (0 m/s)
      (0~±105 ft/s 相当) *[0 ft/s]*
    - フルスケール (±0.3~±32 m/s 相当) (32 m/s)
      (±1~±105 ft/s 相当) *[105 ft/s]*
  - オート 2 レンジ
    - ベース スケール (0~±32 m/s相当) [0 m/s]
      (0~±105 ft/s 相当) *[0 ft/s]*
    - フル スケール1 (±0.3~±32 m/s相当) [32 m/s]
      (0~±105 ft/s 相当) *[105 ft/s]*
    - フル スケール2 (±0.3~±32 m/s相当) [32 m/s]
      (0~±105 ft/s 相当) *[105 ft/s]*
    - レンジ ヒステリシス (0~20 %) (10 %)
  - セイギャク レンジ
    - オート 2 レンジと同様
- シュツリョク リミッタ サイショウ (−20 ~120 %) (−20 %)
- シュツリョク リミッタ サイダイ (−20 ~120 %) (120 %)
- バーンアウト [シヨウシナイ]
  - シヨウシナイ
  - ホールド
  - ジョウゲン
  - カゲン
  - ゼロ
- バーンアウト タイマ (0~900 sec) [0 sec]

5．ダンピング

FUNC⇨DAMP (9)

- ダンピング (0～100 sec) [5 sec]

6．低流量カット

FUNC⇨CUT OFF (6)

- テイリュウリョウ カット (0～5 m/s相当) [0 m/s]
  (0～16.4 ft/s相当) *[0 ft/s]*

7．積算設定

FUNC⇨TOTAL (5)

- セキサン モード [セキサン ストップ]
  - セキサン ストップ
  - セキサン スタート
  - セキサン リセット
- セキサン タンイ [m^3] *[ft^3]*
  - mL
  - L
  - m^3
  - km^3
  - Mm^3
  - mBBL
  - BBL
  - kBBL

  (メートル系)

  - *gal*
  - *kgal*
  - *ft^3*
  - *kft^3*
  - *Mft^3*
  - *mBBL*
  - *BBL*
  - *kBBL*

  (インチ系)
- セキサン ジョウスウ (0～9999999) [0]
- F：セキサン プリセット (0～9999999) [0]
- F：セキサン スイッチ (0～9999999) [0]
- R：セキサン プリセット (0～9999999) [0]
- R：セキサン スイッチ (0～9999999) [0]
- パルスハバ [50 msec]
  - 50 msec
  - 100 msec

8．ゼロ調整

FUNC⇨ZERO (0)

- ゼロテン モード [ゼロテン チョウセイ
  - ゼロテン チョウセイ
  - ゼロテン カイジョ

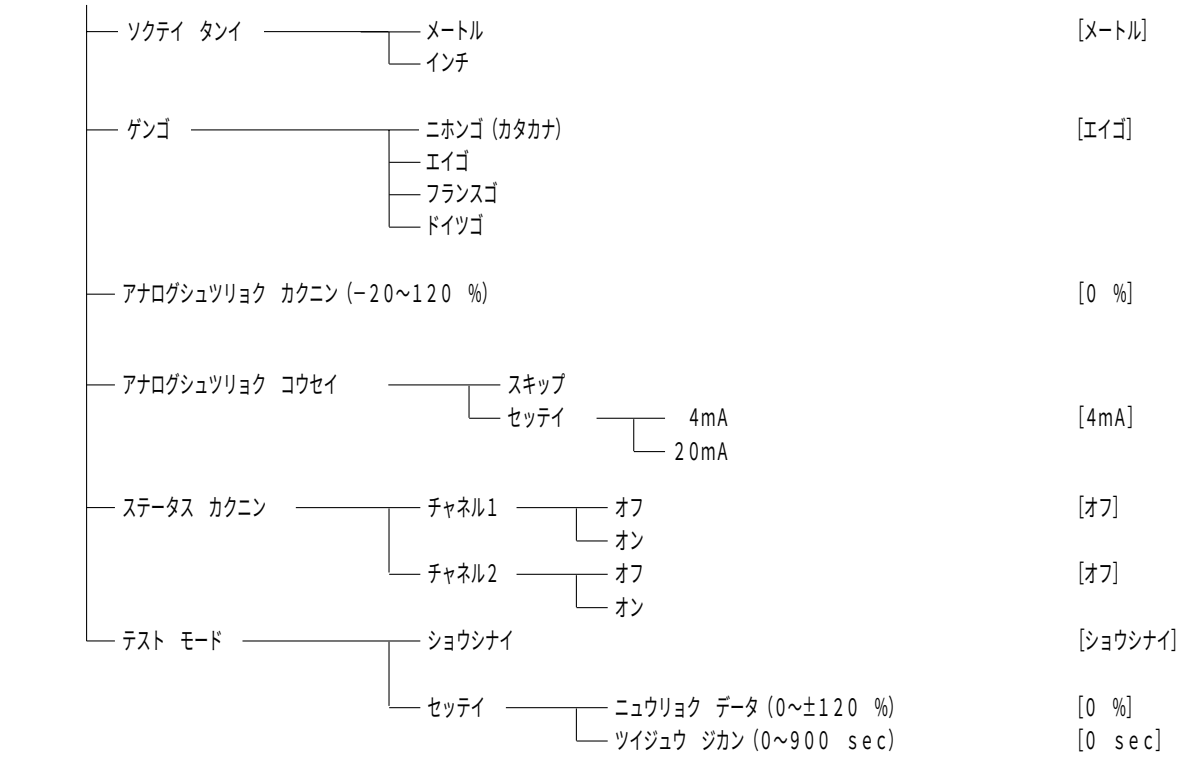
9．出力補正

FUNC⇨CAL (2)

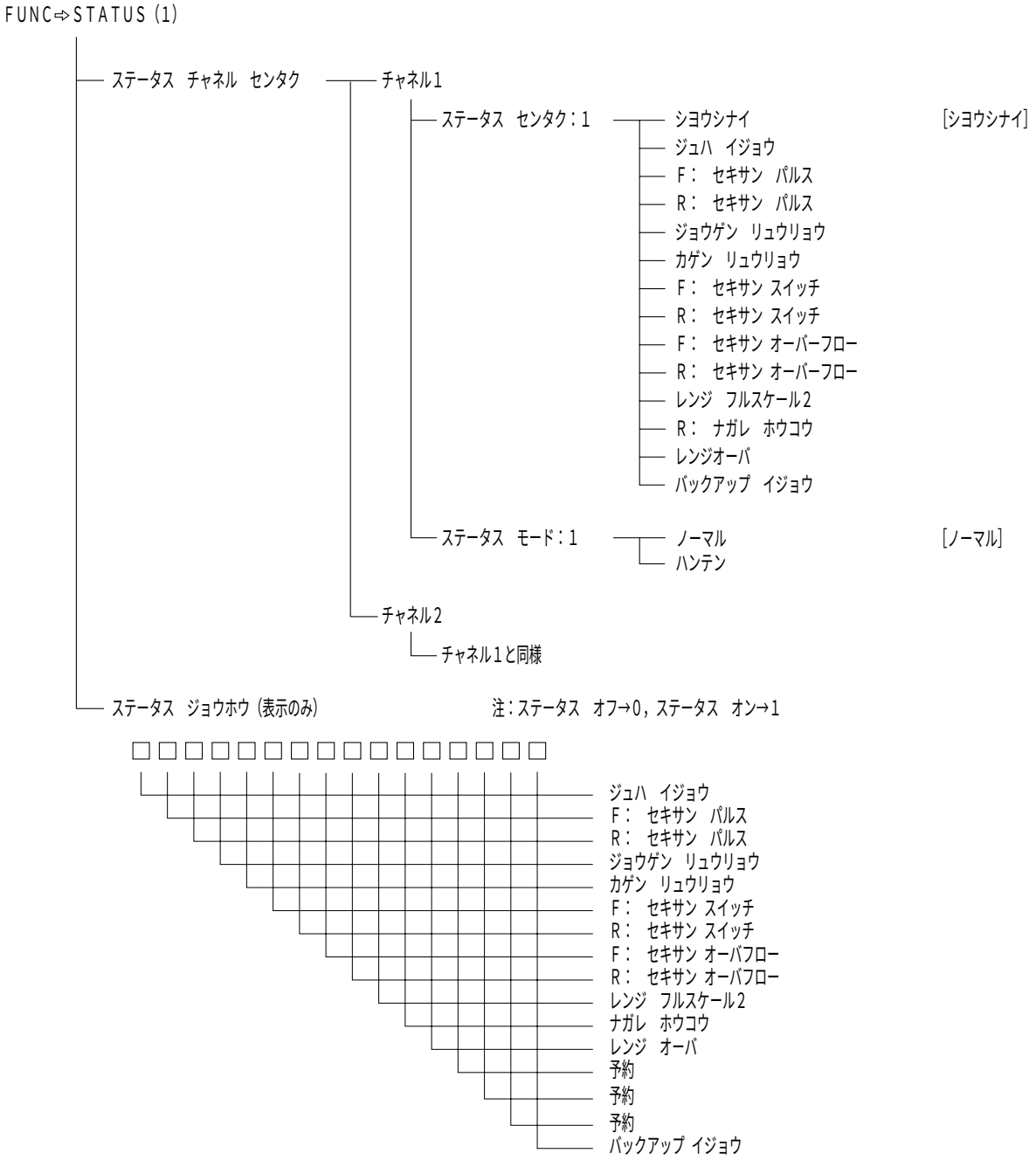
- シュツリョク ホセイ ゼロ (0～±5 m/s相当) [0 m/s]
  (0～±16.4 ft/s相当) *[0 ft/s]*
- シュツリョク ホセイ スパン (0～200 %) [100 %]

10．システム

FUNC⇨SYSTEM (3)

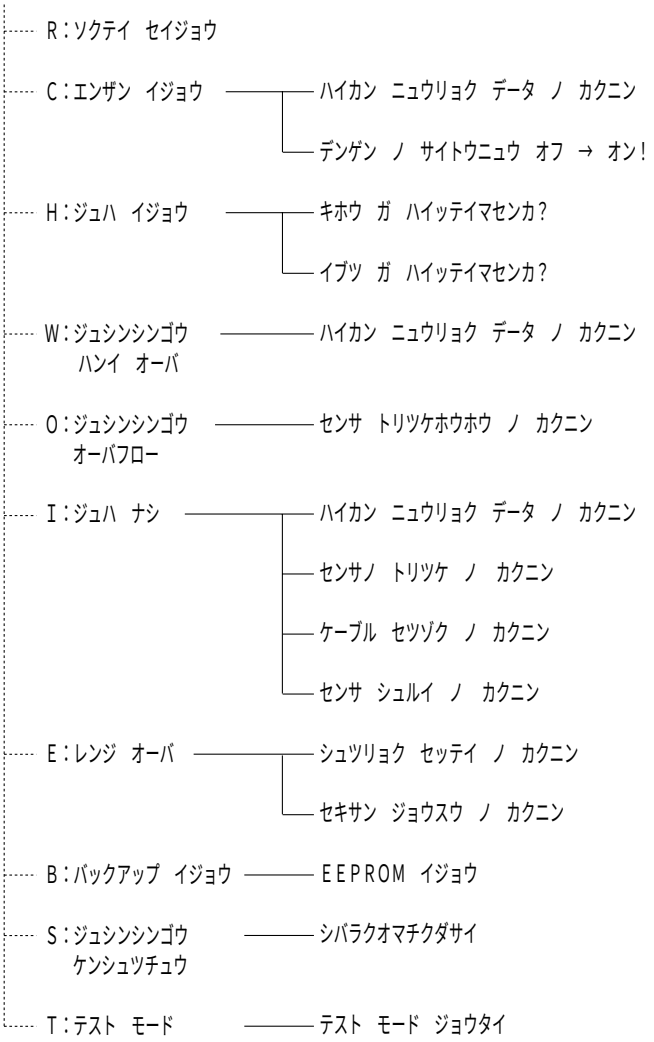


11．ステータス出力


FUNC⇨STATUS (1)
ステータス チャネル センタク
チャネル1
ステータス センタク：1
シヨウシナイ [シヨウシナイ]
ジュハ イジョウ
F： セキサン パルス
R： セキサン パルス
ジョウゲン リュウリョウ
カゲン リュウリョウ
F： セキサン スイッチ
R： セキサン スイッチ
F： セキサン オーバーフロー
R： セキサン オーバーフロー
レンジ フルスケール2
R： ナガレ ホウコウ
レンジオーバ
バックアップ イジョウ
ステータス モード：1
ノーマル [ノーマル]
ハンテン
チャネル2
チャネル1と同様
ステータス ジョウホウ (表示のみ)
注：ステータス オフ→0，ステータス オン→1
□□□□□□□□□□□□□□□□
ジュハ イジョウ
F： セキサン パルス
R： セキサン パルス
ジョウゲン リュウリョウ
カゲン リュウリョウ
F： セキサン スイッチ
R： セキサン スイッチ
F： セキサン オーバフロー
R： セキサン オーバフロー
レンジ フルスケール2
ナガレ ホウコウ
レンジ オーバ
予約
予約
予約
バックアップ イジョウ

12．エラーチェック

FUNC⇨CHEK (±)



巻末：配管データ

配管用ステンレス鋼鋼管（JIS G3459-1988）

呼び径		外径 mm	呼び厚さ						
			スケジュール 5S	スケジュール 10S	スケジュール 20S	スケジュール 40	スケジュール 80	スケジュール 120	スケジュール 160
A	B		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
15	½	21.7	1.65	2.1	2.5	2.9	3.9	—	5.5
20	¾	27.2	1.65	2.1	2.5	2.9	3.9	—	5.5
25	1	34.0	1.65	2.8	3.0	3.4	4.5	—	6.4
32	1¼	42.7	1.65	2.8	3.0	3.6	4.9	—	6.4
40	1½	48.6	1.65	2.8	3.0	3.7	5.1	—	7.1
50	2	60.5	1.65	2.8	3.5	3.9	5.5	—	8.7
65	2½	76.3	2.1	3.0	3.5	5.2	7.0	—	9.5
80	3	89.1	2.1	3.0	4.0	5.5	7.6	—	11.1
90	3½	101.6	2.1	3.0	4.0	5.7	8.1	—	12.7
100	4	114.3	2.1	3.0	4.0	6.0	8.6	11.1	13.5
125	5	139.8	2.8	3.4	5.0	6.6	9.5	12.7	15.9
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1	11.0	14.3	18.2
200	8	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2	12.7	18.2	23.0
250	10	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3	15.1	21.4	28.6
300	12	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3	17.4	25.4	33.3
350	14	355.6	—	—	—	11.1	19.0	27.8	35.7
400	16	406.4	—	—	—	12.7	21.4	30.9	40.5
450	18	457.2	—	—	—	14.3	23.8	34.9	45.2
500	20	508.0	—	—	—	15.1	26.2	38.1	50.0
550	22	558.8	—	—	—	15.9	28.6	41.3	54.0
600	24	609.6	—	—	—	17.5	34.0	46.0	59.5
650	26	660.4	—	—	—	18.9	34.0	49.1	64.2

水道用ポリエチレン管（JIS K6762-1982）

呼び径 (mm)	外径 (mm)	1種（軟質管）		2種（硬質管）	
		厚さ (mm)	重量 (kg／m)	厚さ (mm)	重量 (kg／m)
13	21.5	3.5	0.184	2.5	0.143
20	27.0	4.0	0.269	3.0	0.217
25	34.0	5.0	0.423	3.5	0.322
30	42.0	5.5	0.586	4.0	0.458
40	48.0	6.5	0.788	4.5	0.590
50	60.0	8.0	1.210	5.0	0.829

水道用亜鉛めっき鋼管 SGPW（JIS G3442-1988）

管の呼び方		外径 (mm)	厚さ (mm)
(A)	(B)		
15	½	21.7	2.8
20	¾	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1¼	42.7	3.5
40	1½	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2½	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3½	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
200	8	216.3	5.8
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9

水道用石綿セメント管（JIS A5301-1971）

呼び径 (mm)	1 種		2 種		3 種		4 種	
	接合部厚さ (mm)	接合部外径 (mm)	接合部厚さ (mm)	接合部外径 (mm)	接合部厚さ (mm)	接合部外径 (mm)	接合部厚さ (mm)	接合部外径 (mm)
50	10	70	—	—	—	—	—	—
75	10	95	—	—	—	—	—	—
100	12	124	10	120	9	118	—	—
125	14	153	11	147	9.5	144	—	—
150	16	182	12	174	10	170	—	—
200	21	242	15	230	13	226	11	222
250	23	296	19	288	15.5	281	12	274
300	26	352	22	344	18	336	14	328
350	30	410	25	400	20.5	391	16	382
400	35	470	29	458	23	446	18	436
450	39	528	32	514	26	502	20	490
500	43	586	35	570	28.5	557	22	544
600	52	704	42	684	34	668	26	652
700	—	—	49	798	39	778	30	760
800	—	—	56	912	44	888	34	868
900	—	—	—	—	49	998	38	976
1000	—	—	—	—	54	1108	42	1084
1100	—	—	—	—	59	1218	46	1192
1200	—	—	—	—	65	1330	50	1300
1300	—	—	—	—	73	1496	57	1464
1500	—	—	—	—	81	1662	63	1626

一般用ポリエチレン管（JIS K6761-1979）

呼び径	外径 (mm)	1種（軟質管）	2種（硬質管）
		厚さ (mm)	厚さ (mm)
13	21.5	2.7	2.4
20	27.0	3.0	2.4
25	34.0	3.0	2.6
30	42.0	3.5	2.8
40	48.0	3.5	3.0
50	60.0	4.0	3.5
65	76.0	5.0	4.0
75	89.0	5.5	5.0
100	114	6.0	5.5
125	140	6.5	6.5
150	165	7.0	7.0
200	216	8.0	8.0
250	267	9.0	9.0
300	318	10.0	10.0

Hi 塩化ビニル管（水道サイズ）

呼　び　径	外　径	管　厚
13	18.0	2.5
20	26.0	3.0
25	32.0	3.5
30	38.0	3.5
40	48.0	4.0
50	60.0	4.5
75	89.0	5.8
100	114.0	7.0
125	140.0	7.5
150	165.0	8.5

Hi 塩化ビニル管（電線管サイズ）

管の呼び方	外　径	管　厚
28	34.0	3.0
35	42.0	3.5
41	48.0	3.5
52	60.0	4.0
65	76.0	4.5
78	89.0	5.5

立型鋳鉄管（JIS G5521）

呼び径 D	管　厚 T		実外径 D_1
	普通圧管	低圧管	
75	9.0	—	93.0
100	9.0	—	118.0
150	9.5	9.0	169.0
200	10.0	9.4	220.0
250	10.8	9.8	271.6
300	11.4	10.2	322.8
350	12.0	10.6	374.0
400	12.8	11.0	425.6
450	13.4	11.5	476.8
500	14.0	12.0	528.0
600	15.4	13.0	630.8
700	16.5	13.8	733.0
800	18.0	14.8	836.0
900	19.5	15.5	939.0
1000	22.0	—	1041.0
1100	23.5	—	1144.0
1200	25.0	—	1246.0
1350	27.5	—	1400.0
1500	30.0	—	1554.0

硬質塩化ビニル管（JIS K6741-1984）

区分 / 呼び (mm)	VP		VU	
	外径	厚さ	外径	厚さ
13	18	2.2	—	—
16	22	2.7	—	—
20	26	2.7	—	—
25	32	3.1	—	—
30	38	3.1	—	—
40	48	3.6	48	1.8
50	60	4.1	60	1.8
65	76	4.1	76	2.2
75	89	5.5	89	2.7
100	114	6.6	114	3.1
125	140	7.0	140	4.1
150	165	8.9	165	5.1
200	216	10.3	216	6.5
250	267	12.7	267	7.8
300	318	15.1	318	9.2
350	—	—	370	10.5
400	—	—	420	11.8
450	—	—	470	13.2
500	—	—	520	14.6
600	—	—	630	17.8
700	—	—	732	21.0
800	—	—	835	23.9

配管用炭素鋼鋼管（JIS G3452-1988）

管の呼び方		外径 (mm)	厚さ (mm)
（A）	（B）		
15	½	21.7	2.8
20	¾	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1¼	42.7	3.5
40	1½	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2½	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3½	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
175	7	190.7	5.3
200	8	216.3	5.8
225	9	241.8	6.2
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9
350	14	355.6	7.9
400	16	406.4	7.9
450	18	457.2	7.9
500	20	508.0	7.9

水道用塗覆装鋼管　STPW　（JIS G3443-1968）

呼び径（A）	外　径（㎜）	厚　さ（㎜）
80	89.1	4.2
100	114.3	4.5
125	139.8	4.5
150	165.2	5.0
200	216.3	5.8
250	267.4	6.6
300	318.5	6.9
350	355.6	6.0
400	406.4	6.0
450	457.2	6.0
500	508.0	6.0
600	609.6	6.0
700	711.2	6.0
800	812.8	7.1
900	914.4	7.9
1000	1016.0	8.7
1100	1117.6	10.3
1200	1219.2	11.1
1350	1371.6	11.9
1500	1524.0	12.7

水輸送用塗覆装鋼管　STW　（JIS G3443-1987）

呼び径 A	外　径 ㎜	種類の記号				種類の記号			
		STW 30	STW 38	STW 41		STW 290	STW 370	STW 400	
				呼び厚さ				呼び厚さ	
				A	B			A	B
		厚　さ ㎜	厚　さ ㎜	厚　さ ㎜	厚　さ ㎜	厚　さ ㎜	厚　さ ㎜	厚　さ ㎜	厚　さ ㎜
80	89.1	4.2	4.5	—	—	4.2	4.5	—	—
100	114.3	4.5	4.9	—	—	4.5	4.9	—	—
125	139.8	4.5	5.1	—	—	4.5	5.1	—	—
150	165.2	5.0	5.5	—	—	5.0	5.5	—	—
200	216.3	5.8	6.4	—	—	5.8	6.4	—	—
250	267.4	6.6	6.4	—	—	6.6	6.4	—	—
300	318.5	6.9	6.4	—	—	6.9	6.4	—	—
350	355.6	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
400	406.4	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
450	457.2	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
500	508.0	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
600	609.6	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
700	711.2	—	—	7.0	6.0	—	—	7.0	6.0
800	812.8	—	—	8.0	7.0	—	—	8.0	7.0
900	914.4	—	—	8.0	7.0	—	—	8.0	7.0
1000	1016.0	—	—	9.0	8.0	—	—	9.0	8.0
1100	1117.6	—	—	10.0	8.0	—	—	10.0	8.0
1200	1219.2	—	—	11.0	9.0	—	—	11.0	9.0
1350	1371.6	—	—	12.0	10.0	—	—	12.0	10.0
1500	1524.0	—	—	14.0	11.0	—	—	14.0	11.0
1600	1625.6	—	—	15.0	12.0	—	—	15.0	12.0
1650	1676.4	—	—	15.0	12.0	—	—	15.0	12.0
1800	1828.8	—	—	16.0	13.0	—	—	16.0	13.0
1900	1930.4	—	—	17.0	14.0	—	—	17.0	14.0
2000	2032.0	—	—	18.0	15.0	—	—	18.0	15.0
2100	2133.6	—	—	19.0	16.0	—	—	19.0	16.0
2200	2235.2	—	—	20.0	16.0	—	—	20.0	16.0
2300	2336.8	—	—	21.0	17.0	—	—	21.0	17.0
2400	2438.4	—	—	22.0	18.0	—	—	22.0	18.0
2500	2540.0	—	—	23.0	18.0	—	—	23.0	18.0
2600	2641.6	—	—	24.0	19.0	—	—	24.0	19.0
2700	2743.2	—	—	25.0	20.0	—	—	25.0	20.0
2800	2844.8	—	—	26.0	21.0	—	—	26.0	21.0
2900	2946.4	—	—	27.0	21.0	—	—	27.0	21.0
3000	3048.0	—	—	29.0	22.0	—	—	29.0	22.0

水道用遠心力球状黒鉛鋳鉄管（A形）（JWWA G-105 1971）

呼び径	管　厚			実外径
D	T			D_1
	1種管	2種管	3種管	
75	7.5	—	6.0	93.0
100	7.5	—	6.0	118.0
150	9.5	—	6.0	169.0
200	7.5	—	6.0	220.0
250	7.5	—	6.0	271.6
300	7.5	—	6.5	332.8
350	7.5	—	6.5	374.0
400	8.5	7.5	7.0	425.6
450	9.0	8.0	7.5	476.8
500	9.5	8.5	7.0	528.0

水道用遠心力球状黒鉛鋳鉄管（K形）（JWWA G-105 1971）

呼び径	管　厚			実外径
D	1種管	2種管	3種管	D_1
400	8.5	7.5	7.0	425.6
450	9.0	8.0	7.5	476.8
500	9.5	8.5	8.0	528.0
600	11.0	10.0	9.0	630.8
700	12.0	11.0	10.0	733.0
800	13.5	12.0	11.0	836.0
900	15.0	13.0	12.0	939.0
1000	16.5	14.5	13.0	1041.0
1100	18.0	15.5	14.0	1144.0
1200	19.5	17.0	15.0	1246.0
1350	21.5	18.5	16.5	1400.0
1500	23.5	20.5	18.0	1554.0

配管用アーク溶接大径ステンレス鋼鋼管（JIS G3468-1988）

呼び径		外　径 mm	呼　び　厚　さ			
			スケジュール 5S	スケジュール 10S	スケジュール 20S	スケジュール 40S
A	B		厚　さ mm	厚　さ mm	厚　さ mm	厚　さ mm
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1
200	8	216.3	3.4	4.0	6.5	9.3
250	10	267.4	4.0	4.5	6.5	10.3
350	14	355.6	4.0	5.0	8.0	11.1
400	16	406.4	4.5	5.0	8.0	12.7
450	18	457.2	4.5	5.0	8.0	14.3
500	20	508.0	5.0	5.5	9.5	15.1
550	22	558.8	5.0	5.5	9.5	15.1
600	24	609.6	5.5	6.5	9.5	17.5
650	26	660.4	5.5	8.0	12.7	17.5
700	28	711.2	5.5	8.0	12.7	17.5
750	30	762.0	6.5	8.0	12.7	17.5
800	32	812.8	—	8.0	12.7	17.5
850	34	863.6	—	8.0	12.7	17.5
900	36	914.1	—	8.0	12.7	19.1
1000	40	1016.0	—	9.5	14.3	26.2

ダクタイル鋳鉄異形管

呼び径（㎜）	管　厚（㎜）
75	8.5
100	8.5
150	9.0
200	11.0
250	12.0
300	12.5
350	13.0
400	14.0
450	14.5
500	15.0
600	16.0
700	17.0
800	18.0
900	19.0
1000	20.0
1100	21.0
1200	22.0
1350	24.0
1500	26.0
1600	27.5
1650	28.0
1800	30.0
2000	32.0
2100	33.0
2200	34.0
2400	36.0

遠心力砂型鋳鉄管寸法（JIS G5522）

呼び径	管　厚　T			実外径
D	高圧管	普通圧管	低圧管	D_2
75	9.0	7.5	—	93.0
100	9.0	7.5	—	118.0
125	9.0	7.8	—	143.0
150	9.5	8.0	7.5	169.0
150	9.5	8.0	7.5	169.0
200	10.0	8.8	8.0	220.0
250	10.8	9.5	8.4	271.6
300	11.4	10.0	9.0	322.8
350	12.0	10.8	9.4	374.0
400	12.8	11.5	10.0	425.6
450	13.4	12.0	10.4	476.8
500	14.0	12.8	11.0	528.0
600	—	14.2	11.8	630.8
700	—	15.5	12.8	733.0
800	—	16.8	13.8	836.0
900	—	18.2	14.8	939.0

遠心力金型鋳鉄管寸法（JIS G5523 1977）

呼び径	管　厚　T		実外径
（㎜）	高圧管	普通圧管	D_1
75	9.0	7.5	93.0
100	9.0	7.5	118.0
125	9.0	7.8	143.0
150	9.5	8.0	169.0
200	10.0	8.8	220.0
250	10.8	9.5	271.6
300	11.4	10.0	322.8

排水用鋳鉄管（JIS G5525）

呼び径	管　厚	実内径	実外径
	T	D_1	D_2
50	6.0	50	62
65	6.0	65	77
75	6.0	74	87
100	6.0	100	112
125	6.0	125	137
150	6.0	150	162
200	7.0	200	214

配管用アーク溶接炭素鋼鋼管（JIS G3457-1976）

呼び径		厚さ（mm） / 外径（mm）	6.0	6.4	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.1	15.1	15.9
（A）	（B）														
350	14	355.6	51.7	55.1	61.0	67.7									
400	16	406.4	59.2	63.1	66.9	77.6									
450	18	457.2	66.8	71.1	78.8	87.5									
500	20	508.0	74.3	79.2	87.7	97.4	107	117							
550	22	558.8	81.8	87.2	96.6	107	118	129	139	150	160	171			
600	24	609.6	89.0	95.2	105	117	127	141	152	164	175	187			
650	26	660.4	96.8	103	114	127	140	152	165	178	190	203			
700	28	711.2	104	111	123	137	151	164	178	192	205	219			
750	30	762.0		119	132	147	162	176	191	206	220	235			
800	32	812.8		127	141	157	173	188	204	219	235	251	258	297	312
850	34	863.6		135		167	183	200	219	233	250	266	275	315	332
900	36	914.4		143		177	194	212	230	247	265	282	291	335	352
1000	40	1016.0				196	216	236	255	275	295	314	324	373	392
1100	44	1117.6						260	281	303	324	346	357	411	432
1200	48	1219.2						283	307	331	354	378	390	448	472
1350	54	1371.6									399	426	439	505	532
1500	60	1524.0									444	473	488	562	591
1600	64	1625.6											521	600	631
1800	72	1828.8											587	675	711
2000	80	2032.0												751	799

水道用硬質塩化ビニル管（JIS K6742-1975）

呼び径	外　径	厚　さ
13	18	2.5
20	26	3.0
25	32	3.5
30	38	3.5
40	48	4.0
50	60	4.5
75	89	5.9
100	114	7.1
150	165	9.6

PVDF-HP

	SDR33 S16 PN10	SDR21 S10 PN16	SDR17 S8 PN20
外形(mm)	厚さ(mm)	厚さ(mm)	厚さ(mm)
20		1.9	1.9
25		1.9	1.9
32		2.4	2.4
40		2.4	2.4
50		3.0	3.0
63	2.5	3.0	
75	2.5	3.6	
90	2.8	4.3	
110	3.4	5.3	
125	3.9	6.0	
140	4.3	6.7	
160	4.9	7.7	
180	5.5	8.6	
200	6.2	9.6	
225	6.9	10.8	
250	7.7	11.9	
280	8.6	13.4	
315	9.7	15.0	

（a）水中の温度変化に伴う音速度（０～100℃）

T℃	Vm／s	T℃	Vm／s	T℃	Vm／s	T℃	Vm／s
0	1402.74						
1	1407.71	26	1499.64	51	1543.93	76	1555.40
2	1412.57	27	1502.20	52	1544.95	77	1555.31
3	1417.32	28	1504.68	53	1545.92	78	1555.18
4	1421.98	29	1507.10	54	1546.83	79	1555.02
5	1426.50	30	1509.44	55	1547.70	80	1554.81
6	1430.92	31	1511.71	56	1548.51	81	1554.57
7	1435.24	32	1513.91	57	1549.28	82	1554.30
8	1439.46	33	1516.05	58	1550.00	83	1553.98
9	1443.58	34	1518.12	59	1550.68	84	1553.63
10	1447.59	35	1520.12	60	1551.30	85	1553.25
11	1451.51	36	1522.06	61	1551.88	86	1552.82
12	1455.34	37	1523.93	62	1552.42	87	1552.37
13	1459.07	38	1525.74	63	1552.91	88	1551.88
14	1462.70	39	1527.49	64	1553.35	89	1551.35
15	1466.25	40	1529.18	65	1553.76	90	1550.79
16	1469.70	41	1530.80	66	1554.11	91	1550.20
17	1473.07	42	1532.37	67	1554.43	92	1549.58
18	1476.35	43	1533.88	68	1554.70	93	1548.92
19	1479.55	44	1535.33	69	1554.93	94	1548.23
20	1482.66	45	1536.72	70	1555.12	95	1547.50
21	1485.69	46	1538.06	71	1555.27	96	1546.75
22	1488.63	47	1539.34	72	1555.37	97	1545.96
23	1491.50	48	1540.57	73	1555.44	98	1545.14
24	1494.29	49	1541.74	74	1555.47	99	1544.29
25	1497.00	50	1542.87	75	1555.45	100	1543.41

（注）T：温度，V：音速度

（b）各種液体の音速度・密度

液　体　名	T℃	ρg／cm^3	Vm／s
アセトン	20	0.7905	1190
アニリン	20	1.0216	1659
アルコール	20	0.7893	1168
エーテル	20	0.7135	1006
エチレングリコール	20	1.1131	1666
ｎ－オクタン	20	0.7021	1192
ｏ－キシロール	20	0.871	1360
クロロフォルム	20	1.4870	1001
クロルベンゼン	20	1.1042	1289
グリセリン	20	1.2613	1923
酢　　酸	20	1.0495	1159
酢酸メチル	20	0.928	1181
酢酸エチル	20	0.900	1164
シクロヘキサン	20	0.779	1284
ジキオサン	20	1.033	1389
重　　水	20	1.1053	1388
四塩化炭素	20	1.5942	938
水　　銀	20	13.5955	1451
ニトロベンゼン	20	1.207	1473
二硫化炭素	20	1.2634	1158
プロモフォルム	20	2.8904	931
ｎ－プロピルアルコール	20	0.8045	1225
ｎ－ペンタン	20	0.6260	1032
ｎ－ヘキサン	20	0.654	1083
軽　油	25	0.81	1324
変圧器油	32.5	0.859	1425
スピンドル油	32	0.905	1342
石　油	34	0.825	1295
ガソリン	34	0.803	1250
水	13.5	1.	1460
海水（塩分　35%）	16	1.	1510

（注）T：温度，ρ：密度，V：音速度

（c）配管材料別音速度

材質	Vm／s
鉄	3230
鋼	3206
ダクタイル鋳鉄	3000
鋳鉄	2460
ステンレス鋼	3206
銅	2260
鉛	2170
アルミニウム	3080
黄銅	2050
塩化ビニル	2640
アクリル	2644
ＦＲＰ	2505
モルタル	2500
タールエポキシ	2505
ポリエチレン	1900
テフロン	1240

（注）V：音速度

（d）各種液体の動粘性係数

液　体　名	T℃	ρg/cm^3	Vm/s	ν（×10^{-6}m^2/s）
アセトン	20	0.7905	1190	0.407
アニリン	20	1.0216	1659	1.762
エーテル	20	0.7135	1006	0.336
エチレングリコール	20	1.1131	1666	21.112
クロロフォルム	20	1.4870	1001	0.383
グリセリン	20	1.2613	1923	11.885
酢　　酸	20	1.0495	1159	1.162
酢酸メチル	20	0.928	1181	0.411
酢酸エチル	20	0.900	1164	0.499
重　　水	20	1.1053	1388	1.129
四塩化炭素	20	1.5942	938	0.608
水　　銀	20	13.5955	1451	0.114
ニトロベンゼン	20	1.207	1473	1.665
二硫化炭素	20	1.2634	1158	0.290
ｎ－ペンタン	20	0.6260	1032	0.366
ｎ－ヘキサン	20	0.654	1083	0.489
スピンドル油	32	0.905	1324	15.7
ガソリン	34	0.803	1250	0.4～0.5
水	13.5	1.	1460	1.004(20℃)

（注）T：温度，ρ：密度，V：音速度，ν：動粘性係数

★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＦ－ＴＮ３ＦＬＶａ
マニュアル名称	設置形超音波流量計 取扱説明書

ご　提　出　日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見，要望，内容不明確‥‥‥‥‥‥いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社

本社　〒102-0075　東京都千代田区三番町６番地17
http://www.fesys.co.jp

技術相談窓口（インフォメーションセンター）
http://www.fic-net.jp
℡　（042）585-2800　　FAX （042）585-2810
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］